الجُمهوريَّةُ العربيَّةُ السُّوريَّةُ
وزارةُ التَّربيةِ

مِعدَّات خِدمة المزروعات

لمهنة الآليّات والمِعدَّات الزراعيّة

الأول الثّانويّ المهني الصناعي

2013 - 2014 م

1434 هـ



المؤسّسة العامّة للطّباعة



طُبع أولَ مرّةٍ للعام الدراسيّ 2013–2014 م

لجنة التأليف

م. سحر معلا

م.م. عبد الرحمن الحسين

م.م. عبد الهادي علي

م.م. عمار الحرك

م. محمد طحينة

م. نها خضور

لجنة التقويم

م. أيمن رمضان

م. غزوان الخالد

مقدمة الكتاب

لقد حظيت المِعدَّات الزراعية الخاصّة بخِدمة المزروعات على اهتمام الشركات الصّانعة للمِعدَّات الزراعية، نظراً للدّور الهامّ الذي تلعبُهُ هذه المِعدَّات في عملية خِدمة المزروعات. إذ أنَّها تساهم في تنفيذ عمليات هامة خاصّة بتعويض نقص المواد العضوية في التربة، كما يتمُّ من خلالها تنفيذ عمليات حماية المزروعات من الحشرات الضّارة التي تكون في أحيان كثيرة السبب الأساسي في تأخير عملية نمو المزروعات، وتكون أيضاً سبباً في انخفاض المردود الزراعي.

إنَّ الاهتمام الكبير من قبل الشركات الصانعة بتطوير المِعدَّات الزراعية الخاصّة بخِدمة المزروعات أدَّى وبشكل ملحوظ إلى تَشعُّب وتعدُّد هذا النوع من المعدات، وذلك من حيث تصميم وحجم المِعدَّة بما يتناسب مع الوظائف القادرة على تنفيذها.

لهذا كان لا بدَّ من تقديم هذا الكتاب للمُتدرِّب واعتباره جزءاً أساسياً من عملية التدريب الخاصّة بمجال صّيانة المِعدَّات الزراعية، والذي يحتوي على ثلاث وحدات تدريبية وهي: خِدمة مِعدَّات التسميد وخِدمة مِعدَّات التعفير ومِعدَّات التدخين وناشرات الضباب وصّيانة مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية اليدوية.

إنَّ المِعدَّات المُدرَجة في هذا الكتاب هي المِعدَّات المستخدمة في المرحلة الثانية من سلسلة العمليات الزراعية أي بعد المرحلة الأولى وهي مِعدَّات تهيئة التربة ومِعدَّات البذر.

تحتوي كل وحدة تدريبية على أهم المِعدَّات المستخدمة والمتعلقة بموضوع الوحدة. إنَّ الإلمام الكامل بمضمون كل وحدة تدريبية كاف لتأهيل المتدرب وتزويده بالقدرة اللازمة على فهم طريقة عمل مِعدَّات أخرى أكثر تطوراً.

المؤلفون

محتويات الكتاب

خِدمة مِعدَّات التسميد

الرقم الرمزي للوحدة (01)



SERVICE OF FERTILIZING EQUIPMENTS

محتوى الوحدة التدريبية

مقدمة

لقد استخدم الإنسان منذ القديم مِعدَّات بدائية لتنفيذ عملية تسميد التربة بهدف رفع مستوى المردود الزراعي. إذّ يتمُّ من خلال عملية التسميد تجديد خصوبة التربة وتعويض النقص الحاصل من العناصر الأساسية لنمو النباتات.



إنَّ تطور العمليات الزراعة وبشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة أدّى إلى تطور المِعدَّات الزراعية التي تساعد على إيجاد زراعة حديثة، ولمّا كان لمِعدَّات نثر السّماد دور هام في خِدمة الأراضي والمزروعات دعت الحاجة إلى البحث عن أساليب ومِعدَّات أكثر تطوراً في كيفية توزيع الأسمدة، نظراً للدور الذي تلعبه هذه المِعدَّات في زيادة الإنتاج. وتوفِّرُ مِعدَّات نثر السّماد الجهود البشرية المبذولة، وتعمل على تخفيض التكاليف واختصار الوقت وتؤمِّن السلامة المهنية للمزارع.

وتأتي هذه الوحدة لتبحثَ في مِعدَّات التسميد وأنواعها ومجال استخدامها في الأراضي باختلاف التصاميم الموجودة لهذه المعدات. وقد حاولنا في هذه الوحدة أن تكون المهارات المطروحة مناسبة لقدرات المتدرب، وأن تكون التمارين واقعية عملية تؤسس المهارات الضرورية لكل متدرب في هذا المجال.

ويُتوقَّعُ منك عزيزي الطالب في نهاية هذه الوحدة أن تكون قادراً وبكفاءة على أنْ:

- **تنفِّذَ أعمال الخِدمة لمِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب (ذات الحصيرة المتحركة).**
- **تنفِّذَ أعمال الخِدمة لمِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب (ناثرة السّماد النابذة).**
- **تنفِّذَ أعمال الخِدمة لمِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط).**
- **تعرُّف مِعدَّات توزيع السّماد المعدني السائل والغازي.**

المعلومات النظرية

1- مِعدَّات التسميد

تحتاج التربة الزراعية إلى تجديد خصوبتها كلَّ موسم زراعي نتيجة إجهاد التربة وتناقص المواد الغذائية الموجودة فيها وبخاصّة المواد الأساسية مثل الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم، لذلك تُضافُ الأسمدة العضوية أو الكيميائية لتعويض فقد العناصر الغذائية. وتُقسمَ مِعدَّات التسميد على أساس نوع السّماد المستخدم في الأراضي الزراعية، ومن المعروف أنَّ الأسمدة المستخدمة في الزراعة تقسم إلى الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية والأسمدة السائلة والغازية، وتُستَخدم لتوزيع هذه الأسمدة مِعدَّات خاصّة ذات أنواع مختلفة من أهمها:

- مِعدَّات توزيع السّماد العضوي الصلب.
- مِعدَّات توزيع السّماد المعدني الصلب.
- مِعدَّات توزيع السّماد العضوي السائل.
- مِعدَّات توزيع السّماد السائل والغازي.

مبدأ عمل ومجال استخدام مِعدَّات التسميد:

يعتمد مبدأ عمل مِعدَّات توزيع السّماد على نوع السّماد المستخدم، حيث توجد مِعدَّات خاصّة لكل نوع من السماد، فالسّماد العضوي الصلب يتمُّ نثره بمِعدَّة توزيع خاصة، تكون مقطورة بالجرّار الزراعي، وتوجد لهذه المِعدَّة عدة نماذج منها نموذج مِعدَّة التوزيع ذات الحصيرة المتحركة، أمّا الأسمدة الكيميائية فتستخدم لنثرها مِعدَّة خاصّة تعرف بناثرة السّماد النابذة وتعلق بالجرّار الزراعي أو بشاحنات زراعية خاصة، والأسمدة السائلة والغازية توجد لها مِعدَّات خاصّة لتوزيعها وسوف يتم دراسة هذه المِعدَّات بالتفصيل في سياق هذه الوحدة.

1-1- مِعدَّات توزيع السّماد بالنثر

1-1-1- مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب (ذات الحصيرة المتحركة)

السّماد العضوي الصلب هو عبارة عن مخلفات الحيوانات ونواتج الحظائر الحيوانية وبقايا النباتات أو بقايا الأعلاف. تقوم هذه المِعدَّة بنثر السّماد العضوي على سطح التربة وبشكل منتظم، وتجري هذه العملية قبل الحراثة وذلك لطَمْر الأسمدة بالتربة أثناء عملية الحراثة لكي تتحلّل وتؤدّي إلى إمداد التربة بالعناصر الغذائية وتحسين خواصها الشكل (1-1).



الشكل (1-1): مِعدَّة توزيع سماد عضوي صلب (ذات الحصيرة المتحركة)

تتألف هذه المِعدَّة من الأجزاء الآتية:

- **الصندوق:** هو عبارة عن مقطورة جرّار أو خزّان يوضع فيه كمية من السّماد العضوي الصلب، يُثبَّتُ الصندوق على هيكل ويحمل على عجلتين، ويختلف حجم الصندوق من مِعدَّة لأخرى وتتراوح حمولته بين (2- 5) طن ويُصنَعُ من ألواح حديدية مثبتة مع بعضها البعض لتكون بشكل عربة نقل مفتوحة من جهة واحدة الشكل (1-2).



الشكل (1-2): صندوق المِعدَّة

- **الحصيرة المتحركة:** يمكن تسميتها جهاز التلقيم، إذ تعمل على سحب السّماد من أسفل الصندوق إلى مؤخِّرة الصندوق، حيث توجد المضارب وجهاز التوزيع، وتتألفُ من عوارضَ معدنية مثبتة مع بعضها البعض من نهاياتها، متصلة بسلاسل معدنية توازي جدار الصندوق من الداخل وتبعد عنه بحدود 4 سم، والسلاسل تتصل بدورها من مقدمة الصندوق ومؤخرته بمسنّنات لتقومَ بتحريك الحصيرة من الأمام إلى الخلف، حاملة معها السّماد العضوي الصلب إلى المضارب وأجهزة التوزيع الشكل (1-3).



الشكل (1–3): الحصيرة المتحركة

- **المضارب:** هي عبارة عن اسطوانات معدنية يوجد على سطحها الخارجي بروزات حادة تعمل على تفتيت الأسمدة، وتكون مثبتة في مؤخرة الصندوق وتركَّب بشكل أُفقي أو عمودي على محاور دورانية تستمدُّ حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرّار الزراعي، تدور المضارب عادة عكس دوران جهة تغذية الحصيرة الشكل (1–4) والشكل (1–5).


الشكل (1–4): مضارب أُفقية


الشكل (1–5): مضارب عمودية

- **أجهزة التوزيع:** تقوم أجهزة التوزيع بنثر السّماد وتوزيعه على سطح التربة، وجهاز التوزيع عبارة عن عوارض معدنية مثبته على قرص بواسطة براغٍ. ويُركَّب جهاز توزيع واحد أسفل كل مضرب ويُثبَّت مع أسطوانة المضرب باللّحام (في حال كانت المضارب مركبة بشكل عمودي)، فيكون اتجاه دورانها نفس اتجاه المضرب، أي أنَّ أحد المضارب يدور باتجاه اليمين والآخر باتجاه اليسار. ومن خلال أجهزة التوزيع يصبح عرض العمل (عرض نثر السماد) أكبر من عرض الصندوق الشكل (1-6).



الشكل (1-6): أجهزة توزيع السماد

ملاحظة:



يتمُّ في بعض المِعدَّات دمج أجهزة التوزيع بالمضارب كجزء واحد فتعمل على تفتيت السّماد وتوزيعه بنفس الوقت.

- **الهيكل:** هو مجموعة من العوارض المعدنية تتصل مع بعضها البعض لتشكل الهيكل الرئيسي للمِعدَّة ، وتُثَبَّتُ عليه أجزاء المِعدَّة المذكورة ومحاور العجلات ووحدة نقل الحركة من عمود كاردان الموصول مع مأخذ القدرة الخلفي في الجرّار الزراعي. كما يحتوي الهيكل على وحدة الشبك مع الجرّار الزراعي ووحدة استناد المِعدَّة على الأرض، وفي كثير من الأحيان يتمُّ تزويد مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب بوحدة رفع هيدروليكية مهمتُها رفع الصندوق نحو الأعلى لتفريغ الحمولة، حيث تُستخدَمُ خراطيم هيدروليكية لنقل الزيت من مضخة الزيت في الجرّار الزراعي إلى وحدة الرفع الهيدروليكية الموجودة في المِعدَّة الشكل (1-7).



الشكل (1-7): مِعدَّة توزيع سماد عضوي صلب

طريقة عمل المِعدَّة:

يُعبَّأُ السّماد العضوي الصلب في الصندوق، وتُقطَّرُ المِعدَّة بالجرّار الزراعي بواسطة عمود السحب، يتم توصيل مأخذ القدرة الخلفي للجرّار مع وحدة نقل الحركة في المِعدَّة، ويتمُّ ربط وصلات الرفع الهيدروليكية مع الوصلات الخاصّة بذلك في المِعدَّة. وعند دوران عمود الإدارة الخلفي للجرّار تنتقل الحركة عبر مسنُنات توزيع لتقوم بتحريك الحصيرة المتحركة التي تعمل كجهاز تلقيم، حيث تنقل السّماد من مقدمة الصندوق إلى مؤخرته، ويصل السّماد إلى المضارب التي تقوم بتفتيت السّماد وتوزيعه بواسطة أجهزة التوزيع على سطح التربة الشكل (1-8).



الشكل (1-8): طريقة عمل مِعدَّة نثر السّماد الصلب



ملاحظة

يوجد نوع آخر لهذه المِعدَّة تتحرك فيها الحصيرة بشكل عرضاني، وهي لا تختلف من حيث مبدأ العمل إلا أن جهة حركة الحصيرة تكون عرضانية بالنسبة للصندوق، وفي نهاية الحصيرة المتحركة تقوم مروحة، تأخذ حركتها من عمود الإدارة للجرّار بتفتيت ونثر السّماد العضوي جانبياً.

ويمكن التحكُّم بمعدّل التسميد وذلك من خلال التحكُّم بعدة عوامل من أهمها:

- سرعة العمل: حيث تلعب دوراً هاماً في معدل التسميد، فعملية زيادة أو تخفيض السرعة تحدِّد عملية زيادة أو خفض كمية السّماد المُراد نثرها.
- سرعة الحصيرة: كلما زادت سرعة الحصيرة كانت نسبة التسميد أقل.
- الحمولة: الصندوق مصمم لحمولات تتراوح بين (2-5) طن.
- عرض العمل: يعتمد على نوع المِعدَّة المستخدَمة وتصميمها، فكل مِعدَّة لها عرض عمل معين.

1-1-2- مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب (ناثرة السّماد النابذة)

هي مِعدَّة مخصصة لنثر الأسمدة التي تكون على شكل حبيبات صغيرة. وهذه الأسمدة تُضاف إلى التربة قبل أو بعد الحراثة وقد تُضاف عند البذار. يوجد لهذه المِعدَّة نوعان هما وحيدة القرص الشكل (1-9) ومزدوجة القرص الشكل (1-10).



الشكل (1-9): مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب وحيدة القرص (ناثرة السّماد النابذة)



الشكل (1-10): مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة السّماد النابذة)

تتكون مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب وحيدة القرص (ناثرة السّماد النابذة) من الأجزاء الآتية:

- **خزّان السماد:**

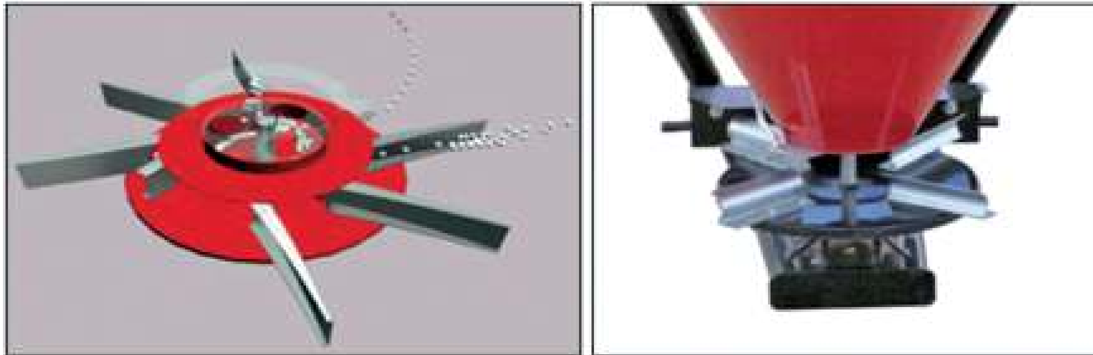
يُصنَعُ هذا الخزّان من صفائح معدنية مقاومة للتفاعلات الكيميائية مع الأسمدة، ويكون هذا الخزّان مخروطي الشكل واسعاً من الأعلى ويضيق شيئاً فشيئاً إلى الأسفل، ويزوَد الخزّان من أسفله بخلّاط لتحريك السماد، كما ينتهي بتجهيزه خاصّة لتوصيل السّماد إلى قرص التوزيع، ويخرج السّماد من أسفل الخزّان إلى القرص عن طريق فتحة صغيرة يمكن تنظيفها ومعايرتها، بحيث يمكن التحكّم بكمية السّماد المُراد نثره في المساحة المطلوبة الشكل (1−11).



الشكل (1−11): خزّان السّماد في مِعدَّة نثر السّماد النابذة وحيدة القرص

- **قرص النثر:**

هو عبارة عن قرص دائري يحتوي على عدد من البروزات المستقيمة من وسط القرص إلى محيطه، ويوجد هذا القرص أسفل خزّان السماد، ووظيفته توزيع السّماد من وسط القرص إلى الخارج وذلك نتيجة لحركة القرص الدورانية السريعة، وبفعل القوة الطاردة المركزية يتمُّ نثر السّماد على جانبي ومؤخرة المِعدَّة الشكل (1−12).



الشكل (1−12): قرص النثر

- **الخلّاط:**

هو عبارة عن عمود يحتوي على نتوءات يوجد وسط خزّان السماد، وظيفته تفتيت كتل السّماد وتسهيل عملية نزول السّماد من خزّان السّماد إلى القرص، أو أن يكون على شكل قرص معدني يوجد عليه بروزات معدنية تعمل على تفتيت كتل السّماد وتوجيهها نحو فتحة الخروج الشكل (1–13).



الشكل (1–13): الخلاط

- **مجموعة نقل الحركة**

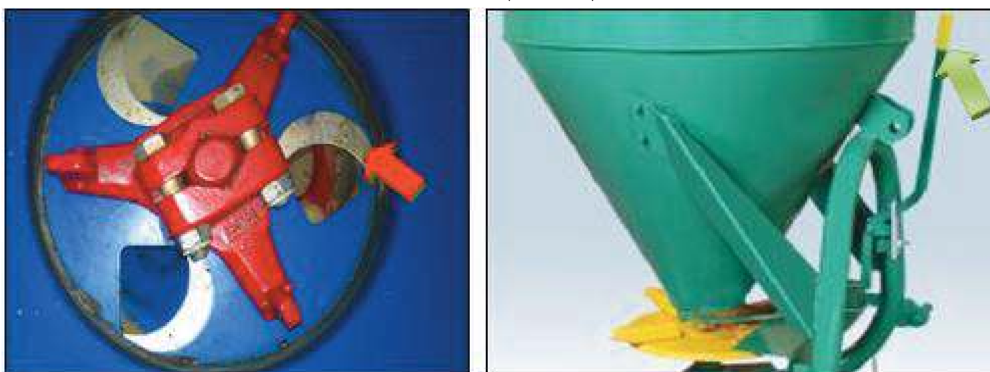
أغلبُ أنواع المِعدَّات المستخدَمة في نَثْرِ السّماد المعدني الصّلب تكون مِعدَّات معلقة بجهاز الرفع الهيدروليكي للجرّار الزراعي، وتعتمد في نقل الحركة لأجزائها على عمود مأخذ القُدرة الخلفي للجرّار الزراعي وتنتقل الحركة من عمود مأخذ القدرة في الجرّار الزراعي بواسطة عمود كاردان إلى قرص النثر والخلّاط عن طريق علبة سرعة أو مجموعة المسنّنات المزوَّدة بها المِعدَّة الشكل (1–14).



الشكل (1–14): نقاط الشبك مع الجرّار الزراعي وجهاز نقل الحركة (عمود كاردان)

- **ذراع التحكم بكمية السماد:**

هو عبارة عن رافعة تعيير تقوم بتنظيم كميّة السّماد في واحدة المساحة وذلك بالتحكُّم بتدفّق السّماد إلى قرص النثر من خلال عَتَلَة عياريّة الشكل (1–15).



الشكل (1–15): ذراع التحكم بكمية السماد

من مزايا هذه المِعدَّة بساطة التركيب ولا تحتاج إلى صّيانة باستمرار سوى عملية تزييت أو تشحيم تُروس نقل الحركة. وتمتاز بأنَّها ذات إنتاجية عالية وذلك لأنَّ توزيع السّماد يكون بعرض يتراوح بين (5 – 15) متر، وهذا يعتمد بدوره على سرعة دوران قرص النثر.

طريقة عمل مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب وحيدة القرص

تحمل هذه المِعدَّة على الجرّار الزراعي بواسطة نقاط الشبك (جهاز الرفع الهيدروليكي) وتأخذ حركتها من عمود القدرة الخلفي، يتمُّ تعبئةُ الخزّان بالسّماد المعدني الذي يكون على شكل حبيبات أو على شكل مساحيق، تنتقل الحركة من مأخذ القدرة إلى علبة المسننات، التي تعمل على تدوير قرص النثر والخلاط وأثناء ذلك يتجه السّماد من الخزّان إلى فتحة المعايرة باتجاه قرص النثر، الذي يدور بسرعة فيقوم بنثر السّماد بفعل القوة الطاردة المركزية على جانبي ومؤخرة المِعدَّة .

الطرق المستخدمة لتغيير معدّل نثر السّماد في وحدة المساحة:

- تغيير سرعة قرص النثر عن طريق تغيير سرعة عمود الإدارة الخلفي للجرّار الزراعي.
- تغيير المعايرة الموجودة أسفل الخزان.
- تغيير السرعة الأمامية للجرّار الزراعي.

تأمل



هل يمكن استخدام مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب وحيدة القرص (ناثرة السّماد النابذة) في عملية نثر البذور ؟

إن الاختلاف الجوهري بين مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب وحيدة القرص (ناثرة السّماد النابذة) ومِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة السّماد النابذة) هو عدد أقراص النثر المستخدمة.

تُستخدَمُ مِعدَّةُ توزيع السّماد المعدني الصلب مِزدوجةَ القرص (ناثرة السّماد النابذة) عند تسميد مساحات أكبر من الأراضي الزراعية بشكل أسرع. حيث يمكن مُضاعفة قُدرة المِعدَّة على النّثر باستخدام قرصين للنثر بدلاً من قرص نثر واحد الشكل (1−16). إن مضاعفة كميَّةِ السّماد المنثور تعني مضاعفة مساحة الأراضي الزراعية المنثورة بالسماد.



الشكل (1−16): قرصي نثر السّماد في مِعدَّة نثر سماد نابذة مزدوجة القرص

ويكون شكل خزّان مِعدَّة نثر السّماد على هيئة هرم رباعي تقريباً الشكل (1−17) أو سداسي الشكل (1−18).



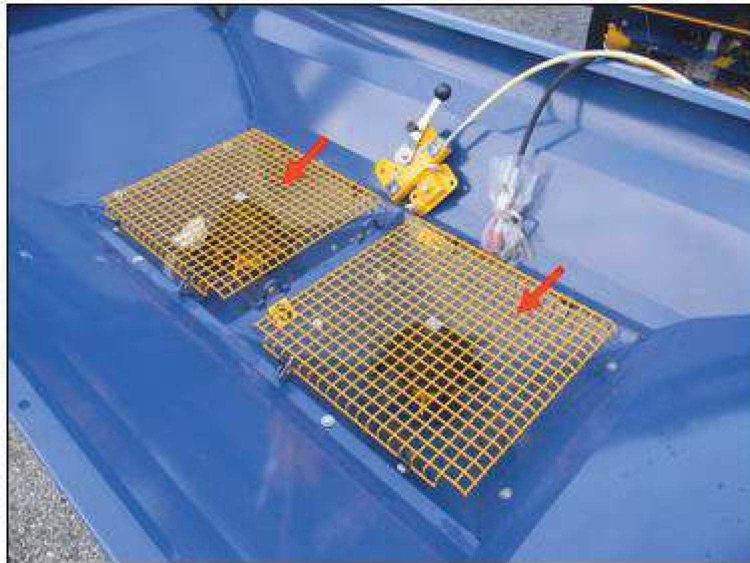
الشكل (1−17): خزّان على هيئة هرم رباعي مفتوح



الشكل (1-18): خزّان على هيئة هرم سداسي مفتوح

أما حجمه فيكون في المعتاد أكبر من خزّان مِعدَّة نثر السّماد النابذة وحيدة القرص حيث تتراوح سعته من (2 – 4) طن.

ويوجد في أسفل الخزّان فتحتان يخرج السّماد من خلالهما إلى قرصي النثر وتُغطَّى كل فتحة بغربال لمنع حبات السّماد المتلاصقة من الوصول إلى فتحة الخروج الأمر الذي يؤدي إلى انسدادها، وبالتالي تُوقِفُ عملية النثر بشكل جزئي أو كلي الشكل (1-19).



الشكل (1-19): غرابيل السّماد المركبة فوق فتحات خروج السماد

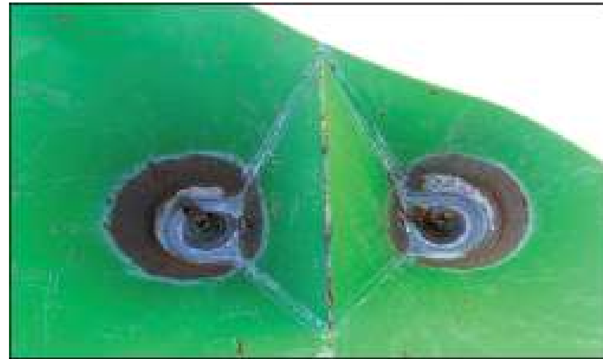
ملاحظة:

تستخدم في بعض نماذج هذه المِعدَّة صفيحة معدنية بين الفتحتين لفصل السّماد وضمان وصوله إلى فتحتي الخروج بشكل متساو وتعرف هذه الصفيحة باسم فاصل السّماد داخل الخزّان الشكل (1−20).



الشكل (1−20): صفيحة فصل السماد

ويمكن أن يشكل فاصل السّماد بين الفتحتين أثناء عملية تصنيع الخزّان لضرورات تتعلق بتصميم الخزّان (خزّان على هيئة هرم سداسي مفتوح) الشكل (1−21).



الشكل (1−21): أحد نماذج فاصل السّماد داخل الخزان

وتصل الحركة إلى علبة السرعة المُزوَّدة بها هذه المِعدَّة من مَأْخذ القدرة الخلفي في الجرّار الزراعي بواسطة عمود كاردان. وتعمل علبة السرعة على توزيع الحركة الدورانية ونقلها إلى قرصي النثر بشكل متساوٍ ومن ثم تنتقل الحركة من كل قرص نثر إلى الخلاط المعني به والموجود داخل خزّان السماد. ويتمُّ تحديد كمية السّماد في واحدة المساحة من خلال التحكُّم بتدفق السّماد إلى قرص النثر باستخدام العَتَلَة العيارية المُجهَّزة بها المِعدَّة الشكل (1−22).



الشكل (1–22): العَتَلَة العيارية الخاصّة بمعايرة كمية السماد

وتتميز مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب مزدوجة القرص عن وحيدة القرص أنها أكثر انتظاماً في التوزيع وتُستخدَمُ لِنثر مساحات أكبر ويكون عرض عملها أكبر الشكل (1–23).



الشكل (1–23): مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص



تأمل

هل يمكن استخدام مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة السّماد النابذة) في عملية نثر البذور ؟

1–3- مِعدَّات توزيع السّماد السائل

تختلف مِعدَّات توزيع السّماد السائل باختلاف عمليات التسميد، إذ يمكن أنْ تتمَّ عملية التسميد قبل أو بعد الزراعة. كما يلعب نوع السّماد السائل المستخدم في عملية التسميد دوراً أساسياً في تصميم مِعدَّة توزيع السّماد السائل، حيث يُستخدَمُ في عمليات التسميد سماد عضوي سائل مرتفع الكثافة (سماد

عضوي صلب محلول بالماء) وسماد معدني سائل منخفض الكثافة (سماد معدني صلب محلول بالماء).

يتمُّ من خلال عملية التسميد باستخدام السّماد السائل قبل الزراعة استهداف التربة بشكل رئيسي ومباشر، حيث يتمُّ فتح أخاديد في التربة وصبّ السّماد السائل فيها ثم طمرها وغالباً ما يُستخدَمُ في هذه العملية السّماد العضوي السائل. تتمُّ عملية التسميد باستخدام السّماد السائل قبل الزراعة بواسطة مِعدَّة خاصّة تعرف باسم مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل أو باسم الصهريج ذي الخلاط الشكل (1–24).



الشكل (1–24): مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل

ويتمُّ من خلال عملية التسميد باستخدام السّماد السائل بعد الزراعة استهداف المزروعات بشكل رئيسي والتربة بشكل ثانوي، وغالباً ما يُستخدم في هذه العملية السّماد المعدني السائل. تتمُّ عملية التسميد باستخدام السّماد السائل بعد الزراعة بواسطة مِعدَّة خاصّة تعرف باسم مِعدَّة رشّ السّماد المعدني السائل أو باسم المرش الشكل (1–25).



الشكل (1–25): مِعدَّة توزيع السّماد السائل المعدني (المرش)

ملاحظة:



يُستخدَمُ المرش في عملية مكافحة الآفات التي تصيب المزروعات، لهذا سيتمُّ تناول هذه المِعدَّة في سياق دراسة مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية الآليّة في مراحل متأخرة من عملية التدريب.

1-3-1- مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)

تتكوَّنُ مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل من:

- **وحدة القَطْر أو الشبك مع الجرّار الزراعي:** هي عبارة عن حلقة معدنية ثخينة تُلْحَمُ على الرأس المثلَّثي لهيكل المِعدَّة الشكل (1-26).



الشكل (1-26): وحدة القطر أو الشبك مع الجرّار الزراعي

- **الهيكل والعجلات:** يُصنَعُ الهيكل من مجموعة قضبان معدنية متصلة مع بعضها البعض ويُرَكَّبُ عليها الصهريج. وقد يكون هناك زوجان من العجلات أو أكثر، ويعتمد ذلك على شكل وتصميم المِعدَّة ووزنها الشكل (1-27).



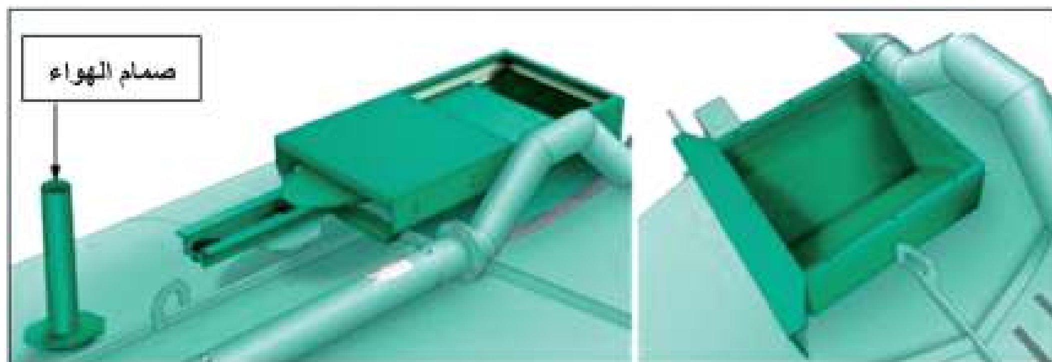
الشكل (1–27): الهيكل والعجلات

– **الخزّان:** يُصنَعُ من موادَّ معدنية أو بلاستيكية لا تتفاعل مع السّماد السائل، ويتَّسعُ لكمية من السّماد تتراوح بين (500 – 2500) لتر، وذلك حسب تصميم الصهريج. ويُجهَّزُ الصهريج بفتحة تعبئة علوية ذات مصفاة سلكية لِحجز الشوائب المرافقة للسماد العضوي السائل، ويحكم قفلها بوساطة مانعة مطاطية لمنع تهريب السّماد أثنـاء عمل المِعدَّة. ويُجهَّزُ الصهريج بخلّاط لخلط السّماد السائل، ويتوجَّبُ أنْ يكونَ سهل التعبئة والتنظيف ومقاوماً للتآكل والصدأ وأن يكون قابلاً للإصلاح إذا تعرّض للكسر الشكل (1–28).



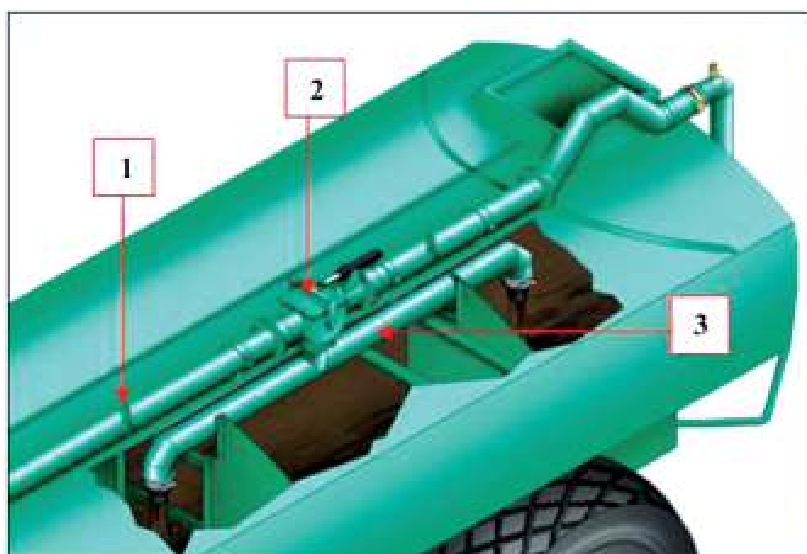
الشكل (1–28): خزّان السّماد السائل

يُجهَّزُ الخزّان من الأعلى بفتحة كبيرة لتعبئته بالسّماد السائل ويُجهَّزُ أيضاً بصمّام هواء لمعادلة الضغط بداخله الشكل (1-29).



الشكل (1-29): خزّان السّماد السائل

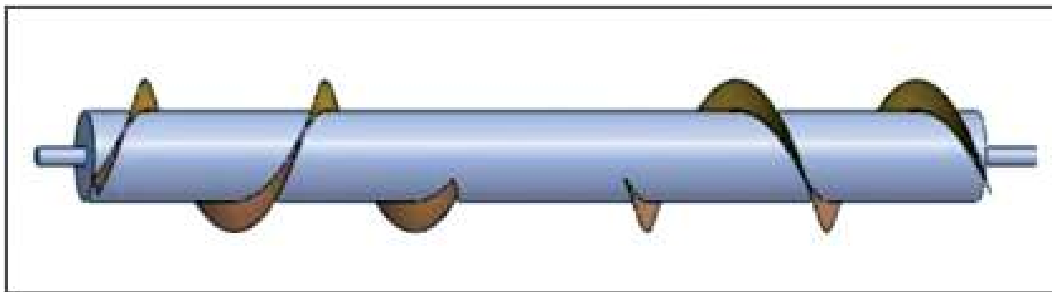
- **وحدة خلط السائل:** للمحافظة على تجانس السائل داخل الخزّان يتوجَّبُ تحريكَهُ قبل تنفيذ عملية التسميد. تتمُّ هذه العملية من خلال تدوير السائل داخل الخزّان أو خلطه باستخدام حلزون.
  - تدوير السائل داخل الخزان: تتمُّ عملية الخلط بالتدوير بسحب السّماد السائل بواسطة المِضخّة من أسفل الخزّان وضخّه عبر أنبوب التغذية إلى داخل الخزّان وذلك مروراً بالصنبور (يتألف الصنبور من مقبض يدوي وسداد داخلي) والذي يتوجّب أن يكون مغلقاً عند تنفيذ عملية الخلط بالتدوير، وبعد مرور السّماد السائل من خلال الصنبور يتمّ تمريره من خلال أنبوب داخلي ذي منفذين يخرج السّماد السائل من خلالهما، يعرف هذا الأنبوب باسم أنبوب العودة الشكل (1-30).



الشكل (1-30): مجموعة تدوير السّماد السائل

1- أنبوب التغذية　　2- الصنبور　　3- أنبوب العودة

- <u>الخلط باستخدام الحلزون:</u> يركَّب الخلّاط الحلزوني داخل الصّهريج بشكل طولي ويرتكز على محاور دورانية، وظيفته تحريكُ وخلط السّماد العضوي السائل داخل الصهريج أثناء تنفيذ عملية التسميد، بحيث يبقى السّماد العضوي السائل متجانساً وليمنع بذلك تجمُّع المواد المحلولة في السائل (منع الترسيب) في قاع الصهريج، ويأخذ حركته من عمود الإدارة الخلفي في الجرّار الزراعي، ويدور الخلاط الحلزوني بسرعة تصل إلى 450 دورة بالدقيقة الشكل (1−31).



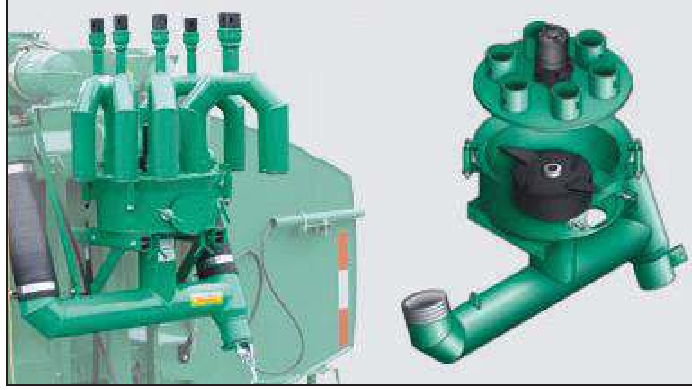
الشكل (1−31): الخلاط الحلزوني

- **أنبوب التغذية:** يُصنَعُ من مواد معدنية مقاومة للتآكل لا تتفاعل مع السّماد العضوي السائل، وظيفته نقل السّماد من المضخة إلى وحدة التوزيع الشكل (1−32).



الشكل (1−32): أنبوب التغذية

- **وحدة التوزيع:** تتصل بمدخلها مع أنبوب التغذية، مهمتها توزيع السّماد السائل على أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد من المآخذ المجهزة بها الشكل (1−33).



الشكل (1-33): وحدة التوزيع

- **أنابيب التوزيع:** مهمتها نقل السّماد من وحدة التوزيع إلى الأخاديد، وتُصنَعُ من مواد بلاستيكية مقاومة للتآكل ولا تتفاعل مع السّماد العضوي السائل، ويساوي عددها عدد الفجّاجات المزوَّدة بها المِعدَّة الشكل (1-34).



الشكل (1-34): أنابيب التوزيع

- **المِضخَّة:** مهمتُها سحبُ السّماد العضوي السائل من الصهريج وتزويده بضغط معين، يتراوح ضغط هذه المضخة بين (50- 80) بار، تأخذ حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرّار عن طريق علبة مسنّنات. يختلف نوع المضخة من مِعدَّة لأخرى حسب نوع وتصميم المِعدَّة الشكل (1-35).



الشكل (1–35): مضخة سحب السّماد العضوي السائل من الخزان

ويجب أن يتوفرَ في هذه المضخات المواصفات الآتية:

- صغر الحجم.
- سهولة الفك والتركيب عند إصلاحها وصيانتها.
- متماسكة وقوية.
- مصنعة من مواد مقاومة للتآكل والتفاعل مع الأسمدة السائلة.

- **صمّامات التحكم بكمية السماد:** هي عبارة عن صمّامات فراشة أو صنبور، لها عدة عيارات يمكن التحكم بها لتحديد كمية السّماد المراد توزيعها على وحدة المساحة، تُركَّبُ هذه الصمامات بين المضخة وأنابيب التوزيع ويكون عددها مساوٍ لعدد أنابيب التوزيع وبالتالي مساوٍ لعدد الفجّاجات.

- **الفجّاجات:** وظيفتها شق شريحة من التربة الزراعية لِصبَ السّماد السائل فيها، ويتمُّ توصيل السّماد السائل لها عبر أنابيب التوزيع، ويختلف شكل الفجّاج من مِعدَّة إلى أخرى الشكل (1–36).



الشكل (1–36): الفجّاجات

- **وحدة التغطية (وحدة طَمْر الأخاديد):** مهمتها طَمْرُ الأخاديد بعد صب السّماد السائل فيها، ولها عدة تصاميم الشكل (1–37).



الشكل (1–37): وحدة طمر الأخاديد

طريقة عمل مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط):

يتم تعبئة الخزّان بالسّماد العضوي السائل باستخدام مضخات مستقلة ومجموعة من الأنابيب. حيثُ تأخذ المضخة حركتها من الجرّار الزراعي وتعمل على سحب السّماد السائل من الحوض وضخِّهِ عبر أنبوب موصول مع فتحة خروج السائل في المضخة من طرفه الأول ومع فتحة التعبئة الموجودة في أعلى الخزّان من طرفه الثاني الشكل (1–38).



الشكل (1–38): وسائل تعبئة خزّان مِعدَّة السّماد السائل العضوي بالسّماد السائل

تُقْطَرُ المِعدَّة مع الجرّار الزراعي ويتمُّ وصل عمود الإدارة بين مأخذ القدرة الخلفي ووحدة استقبال الحركة في المضخة. وقبل البدء بعملية التسميد لا بد من خلط السائل.

فإذا كانت المِعدَّة مزوَّدة بوحدة تدوير يتوجَّب إعادة السائل إلى الخزّان وذلك بإغلاق السداد وفتح ممر العودة أولاً ثم تشغيل مأخذ القدرة الخلفي في الجرّار الزراعي حيث تنتقل الحركة إلى المضخَّة التي تعمل على سحب السائل من داخل الخزّان وضخه عبر أنبوب التغذية ونتيجة إغلاق السداد وفتح ممر العودة يندفع السائل عبر الوصلة الأُنبوبية إلى داخل الخزان. وإذا كانت المِعدَّة مزوَّدة بخلّاطٍ حلزوني وتتمُّ عملية خلط السائل بوصْلِ الحركة إلى الحلزون الذي يحرّك السائل داخل الصهريج بفعل دورانه.

بعد الانتهاء من عملية خلط السائل داخل الخزّان يتمّ فصل الحركة عن المضخَّة أو عن الخلاط الحلزوني ثم فتح السداد وإغلاق ممر العودة. بتشغيل عمود الإدارة من جديد تصل الحركة إلى المضخة التي تقوم بسحب السّماد من داخل الخزّان وضخه عبر أنبوب التغذية إلى وحدة التوزيع، حيث يتمّ توزيع السّماد السائل من خلالها وخروجه منها عبر أنابيب التوزيع الموصولة نهاياتها مع نقاط تثبيتها في الفجّاجات، ليتمَّ صبّ السائل في الأخاديد.

تتمُّ عمليَّةُ طمْرِ الأخاديد بواسطة وحدة الطمر وذلك لِتجنّب تبخّر السائل ولتحسين قدرة السّماد السائل على التغلغل بأكبر كمية ممكنة من التربة، كما يمكن من خلال عملية طَمْر الأخاديد بعد صبِّ السائل فيها عَزْل السّماد عن المحيط لتجنب الأضرار الصحية والأضرار البيئية خاصّة إذا احتوى السّماد العضوي السائل على مركبات كيميائية سامّة.

وتُزوَّدُ هذه المِعدَّة بمجموعة من الصمامات والتي يتمُّ من خلالها التحكم بكمية السّماد المراد توزيعها في وحدة المساحة، تقدر استطاعة المِعدَّة بـ 8 طن/ساعة وبالنسبة للمساحة الموازية لهذه الاستطاعة فتتراوح بين (5.5 – 6) هكتار.



__*ملاحظة:*__ ***يمكن استخدام مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط) وفي حالات نادرة بعد عملية الزراعة في حال تم زراعة النباتات ضمن صفوف متباعدة، حيث يتم استهداف مساحات التربة الفارغة الموجودة بين صفوف المزروعات، ويتطلب الأمر في هذه الحالة إجراء بعض التعديلات على المِعدَّة بحيث تتناسب مع شروط توزيع السّماد دون إلحاق الضرر بالمزروعات الشكل (1-39).***



الشكل (1-39): استخدام الصهريج ذو الخلاط بعد الزراعة

1-4- مِعدَّة توزيع السّماد السائل والغازي

تختلفُ عمليات التسميد باختلاف السّماد السائل والغازي المُستخدَم. ويتوفَّر السّماد السائل والغازي على شكل محاليل عالية الضغط أو منخفضة الضغط، وتكون هذه الأسمدة بالحالة السائلة أو بالحالة الغازية ومن هذه الأسمدة غاز النشادر الذي يكون على شكل مميّع.

يحتوي السّماد السائل والغازي على نسبة من الآزوت وقد يضاف له الماء من أجل تخفيف ضغطه، كما تكون بعض أنواع هذه الأسمدة عديمة الضغط ولا تحتاج إلى إضافة الماء لها وبالإمكان رشَها على النبات، كذلك يمكن إضافتها إلى مياه الري. إنَّ السّماد السائل والغازي له مواصفات خاصّة منها قابلية الانفجار أو الاشتعال، كما أنّه يسبِّبُ تآكلاً سريعاً للأجزاء المعدنية التي تلامسه وبعضه يكون حارقاً للجلد كما أنَّهُ يتمتع بخاصية التبخر السريع.

ويوزَّعُ السّماد السائل والغازي قبل أو بعد الزراعة وذلك وفق الهدف من عملية التسميد وهناك عدة طرق يتم من خلالها توزيع السّماد السائل والغازي وهي:

- إضافته إلى مياه الري باستخدام الرذاذات.
- دفنه في التربة.
- رشّه على سطح التربة وعلى النبات.

1-4-1- مِعدَّات دفن السّماد السائل والغازي تحت التربة

وبهدف تحسين خواصّ التربة وتحضيرها للزراعة تُستخدَمُ أسمدة سائلة تتميز بسرعة تحوّلها من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ومن أهمّ أنواع هذه الأسمدة سماد الأمونياك السائل، حيث يتمّ دفنَهُ وهو في الحالة السائلة تحت التربة وعلى عمق يتراوح بين (18-35) سم. ويتحوّل السّماد السائل بعد دفنه تحت التربة إلى غازٍ يتغلغل ضمنَ مسام التربة مما يزيد من فاعليّة عملية التسميد. وتتمُّ عملية التسميد هذه بفتح أُخدود في التربة وصبّ السّماد السائل فيه، ثم يتمُّ طَمْرُ الأُخدود لِتجنُّب خروج الغاز إلى المحيط. تتمُّ عملية التسميد هذه باستخدام مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة وتُعرَفُ أيضاً باسم مِعدَّة حقن السّماد السائل في التربة، ولهذه المِعدَّة عدة أنواع متشابة من حيث مبدأ العمل لكنّها تختلف عن بعضها من حيث تصميمها الذي يعتمد على طريقة شبكها مع الجرّار الزراعي فمنها ما تُقْطَرُ بالجرّار الزراعي ومنها تُحْمَلُ على الجرّار الزراعي.

يبين الشكل (1-40) مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة المقطورة بالجرارالزراعي.



الشكل (1-40): مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة المقطورة بالجرار الزراعي

تتألف مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة المقطورة بالجرار الزراعي من:

- <u>خزّان السماد</u>: يُصنَعُ الخزّان من مواد بلاستيكية لا تتفاعل مع السّماد المستخدم الشكل (1-41). ويكون في أغلب الأحيان على شكل أسطوانة ويُجهَّزُ الخزّان بفتحة كبيرة لِتعبئة السّماد مزودة

بغطاء مُحكّم، كما يُجهَّزُ الخزّان من الأسفل بفتحةٍ لِخروج السائل الذي ينتقل بواسطة خرطوم إلى المضخَّة، ويُركَّبُ مُنَقٍّ في أسفل الخزّان يعمل على حجز الشوائب لمنع انسداد فتحة خروج السائل.



الشكل (1−41): خزّان بلاستيكي

ويركَّبُ الخزّان على عربة مستقلة ذات عجلتين كبيرتين، تُشبَكُ العربة مع العارضة الخلفية للمِعدَّة، وتسير خلفها أثناء العمل الشكل (1−42).



الشكل (1−42): عربة خزّان السّماد السائل

– مضخّة السّماد السائل: وتعمل المضخة على سحب السّماد السائل من الخزّان بواسطة خرطوم مطاطي ودفعِهِ بضغطٍ معيّن بواسطة خرطوم بلاستيكي نحو وحدة التوزيع الشكل (1−43).



الشكل (1-43): مضخة السّماد السائل

تركَّب المضخّة على هيكل المِعدَّة ويتمُّ تثبيتها بواسطة براغٍ. تستمدُّ المِضخَّةُ حركتَها من إحدى العجلات الحاملة للمِعدَّة، وتتمُّ عمليةُ نقلِ الحركة إلى المضخة باستخدام عجلة مطاطية صغيرة مُرَكَّبُ على محورها مسنَّن معشّق مع سلسلة معدنية والتي تكون معشّقة من الطرف الآخر مع مسنّنٍ مُركَّبٍ على محور المضخة، عند تنفيذ عملية التسميد تضغط العجلة الصغيرة نحو عجلة المِعدَّة باستخدام نابضٍ بحيث تدور العجلة الصغيرة بدوران عجلة المِعدَّة بفعل الاحتكاك الشكل (1-44).



الشكل (1-44): عملية نقل الحركة إلى مضخة السّماد السائل

- <u>وحدة التوزيع</u>: مهمتُها توزيعُ السّماد القادم من المضخَّة على أنابيب نقل السّماد بشكلٍ مُنتظَم، حيث يوصل على مدخلها أنبوب السّماد الموصول مع المضخَّة وتوصل على مخارجها أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد الشكل (1-45).



الشكل (1−45): وحدة التوزيع

- أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد: وتُصنَعُ من البلاستيك المرن أو من المطـاط، وعددها يساوي عدد الفجّاجات المزوَّدة بها المِعدَّة الشكل (1−46).



الشكل (1−46): أنابيب بلاستيكية مرنة

ويركَّب الطرف الأول لكلِّ أنبوب مع المأخذ الخاصّ به والموجود في وحدة توزيع السماد، ويثبَّتُ من الطرف الثاني (أي من نهايته) بالنقطة المناسبة له والموجودة ضمن مجموعة الفجّاج المُراد وضع السّماد السائل في الأُخدود المُشكّل من قبله.

- الفجّاجات (فاتحات الأخاديد): تعملُ الفجّاجات على فتح الأخاديد التي يوضع بها السّماد السائل. وتستخدم الفجّاجات القُرصيّة المشرشرة (المفردة أو المزدوجة) في مِعدَّات دفن السّماد السائل والغازي في التربة المقطورة بالجرار الزراعي الشكل (1−47).



الشكل (1–47): قرص فجّاج مشرشر (مفرد)

يركَّبُ القرصُ ضمن مجموعة من الأجزاء. وضمن مجموعة كلِّ قرص تتموضع نقطة تثبيت أنبوب نقل السّماد السائل إلى الأُخدود المشكل من قبله، وغالباً ما تكون نقطة التثبيت هذه عبارة عن رأس أنبوب معدني يُصمَّمُ بأشكالٍ مختلفة الشكل (1–48).



الشكل (1–48): أنبوب السّماد السائل ضمن مجموعة الفجّاج

- وحدة تغطية الأخاديد (طَمْرُ الأخاديد): تعمل وحدة التغطية على طمر الأخاديد بعد وضع السّماد فيها، وتركَّبُ خلف الفجّاجات مباشرةً، ولها عدة أنواع تختلف باختلاف نوع فاتحات الأُخدود المستخدمة.

وتتشابه مِعدَّات دفن السّماد السائل والغازي في التربة التي تحمل على الجرّار الزراعي مع تلك التي تُقْطَرُ بالجرّار الزراعي وذلك من حيث الوظيفة ومجال الاستخدام ومبدأ العمل الشكل (1−49) والشكل (1−50).



الشكل (1−49): مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة تحمل على الجرار الزراعي



الشكل (1−50): مِعدَّة دفن السّماد السائل والغازي في التربة تحمل على الجرار الزراعي

إنَّ الاختلافَ بين النوعين يقتصر علــى تصميم المِعدَّة، فبدلاً من تزويد المِعدَّة بوحدة قطر مع الجرّار الزراعي تزود المِعدَّة بوحدة شبك، كما أنَّ الخزّان يُركَّبُ على عوارض المِعدَّة فوق الفجّاجات في مِعدَّات دفن السّماد السائل والغازي في التربة التي تحمل على الجرّار الزراعي، ويغلب استخدام الفجّاجات الحفّارة في هذه النوع الشكل (1−51).



الشكل (1−51): فجّاج حفار

1−4−2− مِعدَّات توزيع السّماد السائل والغازي على سطح التربة وعلى النبات

وتُستخدَمُ مِعدَّات توزيع السّماد السائل والغازي على سطح التربة وعلى النبات بعد الزراعية حيث يتمُّ استهداف النباتات بشكلٍ مباشر وسطح التربة بشكل ثانوي، ولهذه المِعدَّات التي تعرف أيضاً باسم المرشّات نماذج مختلفة، فمنها ما تكون محمولة على الجرّار الزراعي أو تكون مقطورة بالجرّار الزراعي الشكل (1−52)، أو تكون على هيئة آليّة خاصّة الشكل (1−53).



الشكل (1−52): مِعدَّة توزيع السّماد السائل والغازي المحمولة على الجرّار الزراعي والمقطورة به



الشكل (1-53): مِعدَّة توزيع السّماد السائل والغازي على هيئة آليّة خاصّة

وتتألفُ هذه المِعدَّة والتي تكون على هيئة آليّة خاصّة بتوزيع السّماد السائل والغازي من خزّان لا يتفاعل مع الأحماض، ويتحمل ضغطاً عالياً، كما يُجهَّز الخزّان بصمّام للتحكُّم بالضغط داخله والذي يحتوي على السماد، ويكون عادة ذا شكل أسطواني، ويجهَّزُ الخزّان من الأسفل بفتحة لخروج السّماد إلى أنابيب التوزيع، تزوَّد أنابيب التوزيع بصمامات تصريف، حيث يوجد لكل أنبوب صمام تصريف واحد يتمُّ من خلاله التحكُّم بكمية السماد.

ملاحظة:



تستخدم المرشات في العمليات الآتية:

- *توزيع السّماد المعدني السائل بعد الزراعة.*
- *توزيع السّماد السائل والغازي بعد الزراعة.*
- *مكافحة الآفات التي تصيب المزروعات بالرش.*

لهذا سيتمُّ تناول المرشات بأنواعها (المحمولة والمقطورة) في سياق دراسة مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية الآليّة في مراحل متأخرة من عملية التدريب.

تقييم المعلومات النظرية للوحدة

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

1- عدِّد أنواع مِعدَّات التسميد.

2- عرِّف كلاً مما يأتي:

- السّماد العضوي الصلب.
- الحصيرة المتحركة في مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب.
- قرص النثر في مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب (ناثرة السّماد النابذة).
- صمامات التحكم بكمية السّماد في مِعدَّة توزيع السّماد السائل (الصهريج ذو الخلاط).

3- أملأ الفراغات الآتية بالعبارات المناسبة:

- يعتمد مبدأ عمل مِعدَّات توزيع السّماد على .... المستخدم، حيث توجد مِعدَّات خاصّة لكل نوع من السماد، فالسّماد العضوي الصلب يتم .... بمِعدَّة توزيع خاصة، تكون مقطورة بالجرّار الزراعي، وتوجد لهذه المِعدَّة عدة نماذج منها نموذج مِعدَّة التوزيع ذات ....
- تحتاج التربة الزراعية إلى تجديد خصوبتها كل موسم زراعي نتيجة .... و .... الموجودة فيها وبخاصّة المواد الأساسية مثل .... و .... و ....، لذلك تضاف .... أو .... لتعويض فقد هذه العناصر الغذائية.
- يُوزّع السّماد السائل والغازي بعدة طرق، إما بإضافته إلى .... مباشرة أو دفنه في التربة لمنع .... أو أن يتم .... السّماد على سطح التربة أو ساق النبات.

4- عدِّد العوامل التي يتمُّ من خلالها التحكم بمعدّل التسميد في مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب.

5- عدِّد مزايا مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب (ناثرة السّماد النابذة).

6- اشرح طريقة عمل مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب (ناثرة السّماد النابذة).

7- ما هي وظيفة كل من الخلّاط والفجّاج في مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)؟

8- عدِّد المواصفات الواجب توافرها بالمضخّات المستخدَمة بمِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط).

9- اشرح طريقة عمل مِعدَّة توزيع السّماد السائل والغازي.

بطاقة التمرين العملي الأول	
التمرين العملي الأول: خِدمة مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب (ذات الحصيرة المتحركة)	الزمن 8 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أن يصبحَ المتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يتفقّدَ أجزاء مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب.
2- يتعرَّفَ على طرق نقل الحركة للمِعدَّة.
3- يتفقّدَ وحدة نقل الحركة للمِعدَّة.
4- يَشْبِكَ المِعدَّة بالجرّار الزراعي.
5- يقوم بتشحيم جميع نقاط التشحيم اللازمة في المِعدَّة.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة توزيع سماد عضوي صلب (ذات الحصيرة المتحركة)، جرّار زراعي لشبك المِعدَّة ، عربة عدة متحركة، ضاغط هواء مجهز برأس تنظيف نافخ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، أدوات تنظيف (فراشي .... حسب المتوفر).

معايير الأداء

1- وضع المِعدَّة في موقع عمل مناسب.
2- تحديد الوظيفة الرئيسة لكل جزء.
3- ملاحظة وتدقيق كيفية نقل الحركة لكل جزء بالمِعدَّة.
4- الشَّبك والضَّبط الصحيح والمناسب للمِعدَّة بالجرّار الزراعي:
   - وضع المِعدَّة على أرض مستوية.
   - إرجاع الجرّار بشكل بطيء باتجاه المِعدَّة.
   - وصْل نقاط الشبك ومأخذ نقل القدرة.
5- الاستخدام الأمثل لأدوات التنظيف والتزييت والتشحيم.
6- تطبيق قواعد السلامة المهنية ومنها:
   - ارتداء ملابس العمل كاملة مع الحذاء الواقي.
   - العمل على أرضية مستوية والحفاظ على نظافتها من السوائل والزيوت.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	<u>الخِدمة الخارجية للمِعدَّة الشكل (1-54).</u> – تفقَّدْ العوارض المعدنية. – تفقَّدْ العجلات ومحاورها. – تفقَّدْ وحدة الاستناد على الأرض. – تفقَّدْ الخراطيم الهيدروليكية. – تفقَّدْ وحدة الشبك مع الجرّار الزراعي. – تفقَّدْ الهيكل.	الشكل (1-54)
2	– تفقَّدْ صندوق المِعدَّة ونظِّفْهُ باستخدام الهواء المضغوط أو باستخدام فراشي التنظيف الشكل (1-55).	الشكل (1-55)
3	– تفقَّدْ السلسلة والعوارض المعدنية الخاصّة بالحصيرة المتحركة الشكل (1-56).	الشكل (1-56)
4	– فُكَّ أغطية أجهزة نقل الحركة وتفقَّدْ مسنّنات نقل الحركة للحصيرة، وأَعِدْ تركيبِ الأغطية الشكل (1-57).	الشكل (1-57)

5	– تفقَّدْ السلسلة الناقلة للحركة إلى أجهزة التوزيع وتأكَّدْ من سلامته الشكل (1–58).	الشكل (1–58)
6	– تفقَّدْ المضارب وأجهزة التوزيع وتأكَّدْ من سلامته الشكل (1–59).	الشكل (1–59)
7	– قُمْ بشبك المِعدَّة بالجرّار الزراعي وأَعِدْ فكَّها الشكل (1–60).	الشكل (1–60)
10	– قُمْ بتشحيم جميعَ نقاط التشحيم الشكل (1–61). ***ملاحظة:*** ***قلة التشحيم تسبب تآكل الأجزاء، وتحدث أصوات صرير.***	الشكل (1–61)

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- وضْع المِعدَّة في مكان مناسب للعمل. - التعرّف على جميع أجزاء المِعدَّة. - تحديد الوظيفة الرئيسة لكلِّ جزء. - تفقُّد وحدة نقل الحركة للمِعدَّة. - شَبْكُ المِعدَّة بالجرّار وإعادة فكِّها. - تَشْحيمُ جميع نقاط التشحيم.			

الاختبار العملي للتمرين الأول: خِدمة مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب (ذو الحصيرة المتحركة).

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- تأكَّدْ من تجهيز المِعدَّة وموقع العمل.

2- حدِّدْ نوعَ ومهمة مِعدَّة التسميد.

3- تفقَّدْ الأجزاء الرئيسة وحدِّدْ مهمة كلِّ جزء.

4- فُكَّ أغطية أجهزة نقل الحركة.

5- حدِّدْ طُرُقَ توزيع نقل الحركة.

6- اِشبِكْ المِعدَّة بالجرّار الزراعي.

7- أَعِدْ فَكَّ المِعدَّة عن الجرّار الزراعي.

الرسم أو الشكل



الشكل (1-62): مِعدَّة توزيع السّماد العضوي الصلب (ذات الحصيرة المتحركة)

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة توزيع سماد عضوي صلب (ذات الحصيرة المتحركة)، جرّار زراعي لشبك المِعدَّة ، عربة عدة متحركة، ضاغط هواء مجهز برأس تنظيف نافخ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، أدوات تنظيف.

الزمن اللازم لانجاز الاختبار: ساعة واحدة

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- التقيد بالسلامة المهنية أثناء القيام بالعمل.

2- الاختيار الجيد لموقع العمل.

3- تأمين المِعدَّة بالشكل المطلوب.

4- تنظيف الأجزاء بشكل جيد دون إحداث أضرار بالمِعدَّة.

5- ترتيب الأعمال حسب أهميتها.

بطاقة التمرين العملي الثاني	
التمرين العملي الثاني: خِدمة مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة السّماد النابذة)	الزمن: 8 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أن يصبحَ المتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يحدِّدَ نوع المِعدَّة ومجال استخدامها.

2- يتفقَّدَ جميع أجزاء المِعدَّة ويحدد وظيفة كلّ جزء.

3- يتفقَّدَ وحدة نقل الحركة للمِعدَّة.

4- يشبِكَ المِعدَّة بالجرّار الزراعي ويُعيدَ فكَّها.

5- يقوم بتشحيم جميع النقاط المحتملة.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة نثر سماد معدني صلب (ناثرة سماد نابذة)، جرّار زراعي لشبك المِعدَّة ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، عربة عدة متحركة، أدوات تنظيف.

معايير الأداء

1- تطبيق قواعد السلامة المهنية واختيار العدد المناسبة.

2- تحديد الوظيفة الرئيسة لكل جزء في المِعدَّة.

3- ملاحظة سير نقل الحركة لكل جزء في المِعدَّة.

4- تطبيق قواعد السلامة المهنية ومنها:

- ارتداء ملابس العمل كاملة مع الحذاء الواقي.
- العمل على أرضية مستوية والمحافظة على نظافتها من السوائل والزيوت.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	– تفقَّدْ خزّانَ السّماد من الخارج وتأكَّدْ من عدم وجود أي شقٍّ أو اعوجاج حاد في الخزّان الشكل (1–63).	الشكل (1–63)
	– نظِّفْ خزّانَ السّماد من الداخل الشكل (1–64).	الشكل (1–64)
	– تفقَّدْ فتحتي خروج المُبيد وتأكَّدْ من عدم انسدادهما بشكل كلي أو بشكل جزئي (1–65).	الشكل (1–65)
2	– تفقَّدْ الخلّاط وتأكَّدْ من سلامته الشكل (1–66).	الشكل (1–66)

3	- تفقَّدْ رافعة المعايرة وتأكَّدْ من سلامتها الشكل (1-67).	**الشكل (1-67)**
4	- تفقَّدْ عمودَ نقل الحركة الشكل (1-68). - تفقَّدْ عمودَ نقل الحركة من عمود كاردان إلى علبة السرعة في المِعدَّة الشكل (1-69).	**الشكل (1-68)** **الشكل (1-69)**

5	– تفقَّدْ أقراصَ النثر وتأكَّدْ من صلاحيتها للعمل الشكل (1–70).	الشكل (1–70)
6	– تفقَّدْ نقاط شبك المِعدَّة الثلاث مع الجرّار الزراعي الشكل (1–71).	الشكل (1–71)
	– اشبِكِ المِعدَّة بالجرّار وأَعِدْ فكَّها الشكل (1–72).	الشكل (1–72)
7	– قُمْ بتشحيم جميعَ النقاط المحتملة الشكل (1–73).	الشكل (1–73)

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّدُ جميع أجزاء المِعدَّة. - تفقُّدُ مجموعة نقل الحركة للمِعدَّة. - شَبْكُ المِعدَّة بالجرّار الزراعي وإعادةُ فكِّها. - تشحيمُ جميع النقاط المحتملة. - تطبيقُ قواعد السلامة المهنية.			

الاختبار العملي للتمرين الثاني: خِدمة مِعدَّة نثر السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة سماد نابذة)

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- حدِّدْ نوع مِعدَّة التسميد ومهمتها.

2- تفقَّدْ أجزاء نقل الحركة للمِعدَّة.

3- تفقَّدْ الأجزاء الرئيسة للمِعدَّة وحدِّدْ مهمة كل جزء.

4- اشْبِكِ المِعدَّة بالجرّار وأَعِدْ فكَّها.

الرسم أو الشكل



الشكل (1-74): مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب مزدوجة القرص (ناثرة السّماد النابذة)

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة نثر سماد معدني صلب مزدوجة القرص (ناثرة سماد نابذة)، جرّار زراعي ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، عربة عدة متحركة.

الزمن اللازم لانجاز الاختبار: ساعة واحدة

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تعرُّفُ نوع المِعدَّة ومجال استخدامها.

2- تعرُّفُ الأجزاء الرئيسة ووظيفةُ كلِّ جزء.

3- تحديدُ طرق نقل الحركة في المِعدَّة.

4- شَبْكُ المِعدَّة بالجرّار وإعادةُ فكِّها.

5- تطبيقُ قواعد السلامة المهنية.

بطاقة التمرين العملي الثالث	
التمرين العملي الثالث: خِدمة مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)	الزمن: 8 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أن يصبحَ المتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يحدِّدَ نوع المِعدَّة ومهمتها.

2- يتفقَّدَ جميع أجزاء المِعدَّة ويحدِّدَ مهمة كلِّ جزء.

3- يتفقَّدَ أجزاء نقل الحركة للمِعدَّة.

4- يَشْبِكَ المِعدَّة بالجرّار ويُعيدَ فكِّها.

5- يقوم بتشحيم جميعَ النقاط المحتملة.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة توزيع سماد عضوي سائل (الصهريج ذو الخلاط)، جرّار زراعي لشبك المِعدَّة، ضاغط هواء مجهز برأس تنظيف نافخ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، عربة عدة متحركة.

معاير الأداء

1- الالتزامُ بالمعايير والانتهاء في الوقت المناسب.

2- معرفةُ نوع المِعدَّة ومجال استخدامها.

3- فكُّ أغطية نقل الحركة.

4- تفقُّدُ مسننات وحدة نقل الحركة في المِعدَّة.

5- الضبط الصحيح والمناسب لشبك المِعدَّة بالجرار.

6- تحديدُ نقاط التشحيم والتزييت.

7- تطبيق قواعد السلامة المهنية ومنها:

- ارتداء ملابس العمل كاملة مع الحذاء الواقي.
- العمل على أرضية مستوية، والحفاظ على نظافتها من السوائل والزيوت.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	<u>الخِدمة الخارجية للصهريج ذي الخلاط الشكل (1-75):</u> – تفقَّدْ الهيكل. – تفقَّدْ خزّان السّماد من الخارج. – تفقَّدْ العجلات. **الشكل (1-75)** – تفقَّدْ وحدة القَطْرِ مع الجرّار الزراعي الشكل (1-76). **الشكل (1-76)**	

– تفقَّدْ وحدة الاستناد على الأرض الشكل (1–77).  **الشكل (1–77)** – تفقَّدْ فتحة التعبئة الموجودة في أعلى الخزّان الشكل (1–78).  **الشكل (1–78)**	
– تفقَّدْ عمودَ وصل الحركة من عمود كاردان إلى المضخة الشكل (1–79). – تفقَّدْ جسم المضخة وتأكَّدْ من سلامتها من الكسور ونظِّفْها إذا اقتضت الضرورة.  **الشكل (1–79)**	**2**

3	- تفقَّدْ وحدة التوزيع الشكل (1-80).  **الشكل (1-80)** - تأكَّدْ من سلامة تثبيت أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد مع المرابط الصحيحة في وحدة التوزيع الشكل (1-81).  **الشكل (1-81)**
5	- تفقَّدْ الفجّاجات وتأكَّدْ من وجود نهايات أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد بالنقاط الصحيحة الشكل (1-82).



الشكل (1–82)

– تأكَّدْ من سلامة محابس تثبيت نهايات أنابيب نقل السّماد إلى الأخاديد بالنقاط المناسبة الشكل (1–83).



الشكل (1–83)

6	– تفقَّدْ جميع نقاط ربط الأنابيب والخراطيم مع بعضها البعض، وتأكَّدْ من عدم وجود أيٍّ تسرُّبٍ للسائل من خلالها الشكل (1–84). **الشكل (1–84)**
7	– اِشْبِكِ المِعدَّة مع الجرّار الزراعي، وأَوصِلْ بواسطة عمود نقل الحركة (عمود كاردان) محورَ المضخَّة مع المأخذ الخلفي للجرّار الزراعي.
8	– قُمْ بتشحيم جميع نقاط التشحيم المحتملة الشكل (1–85). **الشكل (1–85)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّدُ الصهريج والتأكُّدُ من سلامته. - فك غطاء الخزّان (الصهريج). - الكشفُ على الصهريج. - الكشفُ على المضخة. - الكشفُ على الخلاط داخل صهريج السماد. - تفقُّدُ وحدة نقل الحركة للمِعدَّة. - تزييتُ وتشحيمُ جميع النقاط المحتملة.			

الاختبار العملي للتمرين الثالث: خِدمة مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- حدِّدْ نوع المِعدَّة ومهمتها.

2- تفقَّدْ جميع أجزاء المِعدَّة وحدِّدْ وظيفة كلِّ جزء.

3- تفقَّدْ أجزاء نقل الحركة بالمِعدَّة.

4- اشْبِكِ المِعدَّة بالجرّار وأَعِدْ فكَّها.

5- قُمْ بتشحيم جميع النقاط المحتملة.

6- طبِّقْ قواعد السلامة المهنية.

الرسم أو الشكل



الشكل (1-86): نموذج لمِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة توزيع سماد عضوي سائل نموذج (الصهريج ذو الخلاط)، جرّار زراعي لشبك المِعدَّة ، ضاغط هواء مجهز برأس تنظيف نافخ، مِعدَّات تزييت وتشحيم، عربة عدة متحركة.

الزمن اللازم لانجاز الاختبار: ساعة واحدة

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقيم الأداء في ضوء المعاير الآتية:

1- تعرُّفُ وظيفة المِعدَّة ومجال استخدامها.

2- تعرُّفُ وظيفة كلِّ جزء في المِعدَّة.

3- تعرُّفُ وتحديدُ تسلسل نقل الحركة لكلِّ جزء في المِعدَّة.

4- الضبطُ الصحيح لِشَبْكِ المِعدَّة بالجرّار وإعادةُ فكِّها.

5- تطبيقُ قواعد السلامة المهنية.

خِدمة مِعدَّات التعفير ومِعدَّات التدخين وناشرات الضباب
الرقم الرمزي للوحدة (02)






SERVICE OF FOGGING EQUIPMENTS, FUMIGATION EQUIPMENTS & AEROSOL GENERATORS

محتوى الوحدة التدريبية

مقدمة

المُبيداتُ الزراعية هي عبارة عن مادة كيميائية أو خليطٌ من المواد حُضِّرَت لِمكافحة أو لِوقاية أو لِقَتْل أو لِطَرْدِ أو لِلحدِّ من تأثير أيِّ نوعٍ من أنواع الكائنات التي يمكن أنْ تشكِّلَ آفةً على المحاصيل الزراعية. ويُقصَدُ بالآفات الزراعية جميع الحشرات والأمراض التي تصيب النباتات (الفطرية والبكتيرية والفيروسية). ويمكنُ أن تُستخدَمُ هذه المُبيدات قبل حدوث الإصابة أو عندما تكون الإصابة قليلة.



ولقد شهدت السنوات الأخيرة من القرن الماضي تزايداً ملحوظاً لإنتاج المُبيدات الكيميائية، وأصبحت المُبيدات بصورة عامة والزراعية منها بصورة خاصة، إحدى الوسائل التكنولوجية المعتمدة لزيادة الإنتاج الزراعي ومكافحة الأمراض المميتة للإنسان والحيوان والنبات.

وعند تنفيذ عملية الحماية للمزروعات باستخدام المُبيدات الزراعية لا بدَّ من النظر إلى الاستخدام الصحيح والأمثل لها، أيْ أنَّه من الضروري تقدير كمية المُبيدات المطلوبة بِدقّة، كما ويجب تجنُّب الأضرار التي يمكن أن تُلْحِقَ أضراراً بالصحة والسلامة العامة. ولِتجنُّبِ الأضرار السالف ذكرها كان لا بدَّ من إيجاد المِعدَّات الضرورية التي يمكن من خلالها تنفيذ عملية الحماية للمزروعات، ومن هذه المِعدَّات مِعدَّات التعفير ومِعدَّات التدخين وناشرات الضباب، والتي سيتمُّ التعرُّف عليها ودراستها في سياق هذه الوحدة التدريبية.

ويُتوقَّعُ منك عزيزي الطالب في نهاية هذه الوحدة أن تكون قادراً وبكفاءة على أن:

- **تعرِّفَ مِعدَّات التعفير اليدوية والآليّة ومجال استخدامها.**
- **تعرِّفَ مِعدَّات التدخين وطريقة عملها ومجال استخدامها.**
- **تعرِّفَ ناشرات الضباب وطريقة عملها ومجال استخدامها.**
- **تقومَ بعملية شبك مِعدَّة تعفير بجرّار زراعي.**
- **خِدمة مِعدَّات التعفير والتدخين وناشرات الضباب.**

المعلومات النظرية

1- مِعدَّات التعفير

يمكن تقسيم العفارات بالنسبة لِاعتبارات كثيرة، منها حسب نوع ومبدأ عمل الملقِّم وحسب نوع المُذَرِّر، إلا أنَّ أهمَّ هذه الاعتبارات مصدرُ القدرة اللازمة لتشغيل العفّارات، ومن هنا يمكنُ تقسيم مِعدَّات التعفير إلى:

- مِعدَّات تعفير يدوية تستخدم القدرة العضلية في تشغيلها الشكل (2-1).
- مِعدَّات تعفير آليّة تستمدُّ حركتَها من مأخذ القدرة الخلفي للجرّار الزراعي أو من محرِّك بنزين خاص بها الشكل (2-2).



الشكل (2-1): مِعدَّة تعفير يدوية



الشكل (2-2): مِعدَّة تعفير آلية

1-1- مِعدَّات التعفير اليدوية

1-1-1- وظيفة ومجال استخدام مِعدَّات التعفير اليدوية

العفَّارة هي عبارة عن مِعدَّة تقوم بتوزيع مسحوق المُبيد الكيميائي توزيعاً منتظماً على أسطح النباتات المُراد معاملتها باستخدام تيار من الهواء بهدف القضاء على الحشرات والأمراض التي تُصيب النباتات ويتمُّ تنفيذ عملية التعفير أثناء وجود الندى في الصباح الباكر أو في المساء.

تتَّصفُ عملية التعفير بسهولة التنفيذ وقَصْر المدة التي تستغرقها العملية (سرعة الأداء) وقِلَّة عدد العمال اللازمين لتنفيذها، كما أنَّ إنتاجيةَ العفَّارة كبيرة وهي بسيطة التركيب، إلا أنَّ هناك بعض المساوئ لِمِعدَّة التعفير يمكنُ تلخيصها بما يأتي:

– صعوبةُ التصاقِ ذرَّات المسحوق بالنباتات، ممّا يَزيدُ المصروف بحدودٍ تتراوح بين (3–4) مرات من كمية المسحوق، ومن أجل زيادة التصاق ذرَّات المسحوق بسطح النبات تُضافُ بعض المواد السائلة كالزيت المعدني أو الماء إلى المسحوق، وذلك أثناء خروجه من فوهة التذرير بنسبة تتراوح بين (25–40) % من كمية المسحوق، مما يؤدّي ذلك إلى الاقتصاد في كمية المُبيد حتى 50%، ويتمُّ ذلك عن طريق استخدام عفّارة مجهَّزة بخزّانين أحدهُما للمسحوق والآخر للمادة السائلة (الزيت أو الماء).

– إنَّ الظروفَ الجوية تؤثِّر تأثيراً كبيراً على عملية التعفير، إلا أنَّ قيمةَ هذا التأثير تنخفضُ فيما إذا تمَّ تنفيذُ عملية التعفير في المساء المتأخر أو في الصباح الباكر، أو في الحالة التي تكون بها سرعة الهواء من (2–3) متر/الثانية، حيث يَصْعُبُ إجراءَ عملية التعفير نظراً لتطاير المسحوق إلى أماكنَ بعيدة عن أسطح النباتات المراد معاملتها.

وينحصِرُ مجالُ استخدام مِعدَّات التعفير اليدوية في الأراضي ذات المساحات الصغيرة وذات الانحدارات الكبيرة التي يَصْعُبُ فيها استخدام الجرّار الزراعي، وذلك لِتعفير النباتات الزراعية بالمساحيق الكيميائية الجافّة بهدفِ القضاء على الأمراض والآفات التي تصيبُ النباتات الزراعية، ويتمُّ حملُ هذه المِعدَّات على الظهر ويتمُّ تشغيلها بواسطة القدرة العضلية للعامل (اليد).

1–1–2– أنواع مِعدَّات التعفير اليدوية

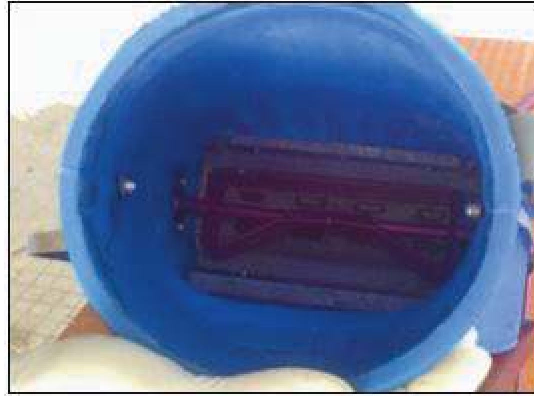
هناك أنواع مختلفة لمِعدَّات التعفير اليدوية وقبل دراسة أنواعها لا بدُّ من التعرف على الأجزاء الهامة لهذه المِعدَّة وهي:

- الخزّان: تُجَهَّزُ العفّارات بخزّانٍ من أجل استمرارية العمل، ويُصنَعُ من موادّ بلاستيكية ذات مواصفات جيدة ولا تتفاعل مع المواد الكيميائية، ويأخذُ الخزّان في مِعدَّات التعفير أشكالاً مختلفة، أهمُّها الشكل الإسطواني المنتهي من الأسفل بقمعٍ مخروطي من أجل تسهيل انصبابِ المسحوق في جهاز التلقيم الشكل (2–3). ويحتوي الخزّان على فتحة من الأعلى وذلك لِتعبئةِ المسحوق بالخزّان وأخرى في أسفل الخزّان وذلك لخروج المسحوق إلى أُنبوبة خروج المسحوق من الخزان، وتتراوحُ سعته بين (8–13) كغث في العفارات اليدوية و (200–400) كغث في العفّارات المحمولة.



الشكل (2–3): الخزان

- جهاز التلقيم: يقومُ جهازُ التلقيم بإيصال المساحيق الكيميائية بكمية منتظمة وكافية إلى مِروحَة مِعدَّة التعفير، وله نماذج مختلفة تتناسب مع أنواع مِعدَّات التعفير المختلفة، وأهمها الملقِّمُ المحوري ذو الشفرات الشكل (2–4).



الشكل (2–4): جهاز التلقيم

- المروحة: تقوم المِروحَة بتأمين تيارٍ هوائي قوي وموجّهٍ، بحيثُ يحملُ ذراتِ المساحيق الكيميائية إلى سطح النباتات وتتلخَّصُ وظيفتها بما يلي:

– تذريرُ السائل كلياً أو جزئياً إلى ذرات صغيرة.
– نقلُ الذرات أو المسحوق إلى السطح المعامل (سطح النباتات).

وللحصول على تجزئة جيدة للمسحوق يجب أنْ تكونَ سرعةُ التيار الهوائي عند خروجه من فوهة النفث كبيرة وتتراوح بين (50–70) متر/الثانية فأكثر، وتدورُ المِروحَة بسرعة كبيرة تتراوح بين (2000–3000) دورة/ دقيقة لتتمكن من نثر المسحوق بصورة جيدة، وتأخذُ حركتها من عمود الإدارة الخلفي

للجرّار بالنسبة للعفّارات المحمولة أو عن طريق محرِّك خاصٍّ بها. ويُسْتَعْمَلُ في مِعدَّات التعفير نموذجان من المراوح وهما:

- مراوح الطرد المركزي وهي الأكثر شيوعاً لكونها تعطي تياراً هوائيا قوياً.
- المراوح المحورية.

- المذرِّر: تحوي بعض العفارات ذات الخزانين على مذرِّر، حيث تتوقَّفُ عليه عملية تغطية أسطح النباتات بالمسحوق بصورة متجانسة، وتنحصرُ وظيفته في إيصال مزيج التيار الهوائي مع المسحوق إلى السطح المعامل للنباتات، وذلك في حال استخدام عملية التعفير الرطب، ويوجدُ له عدّة أنواع لكن أكثر المذرِّرات التي لاقت انتشاراً هي المذرِّرات الإسطوانية وتُستَخدَمُ من أجل أشجار البساتين، والمذرِّرات الملعقية والمذرِّرات شكل البلطة وتُستَخدَمُ في المحاصيل الحقلية، والمذرِّرات المُركّبة وتُستَخدَمُ في معاملة المحاصيل الحقلية وأشجار البساتين الحقلية.

وبعد التعرف على الأجزاء المذكورة أعلاه يمكن معرفة أنواع مِعدَّات التعفير وهي:

1) **مِعدَّة التعفير اليدوية**

تُستَخدَمُ هذه المِعدَّة في مكافحة الأشجار المثمرة والصغيرة (الكروم – الخضار) وكذلك المحاصيل الحقلية، وتستخدم في الأراضي التي يصعب فيها استخدام الجرّار الزراعي وكذلك الأراضي ذات المساحات الصغيرة الشكل (2–5).



الشكل (2–5): مِعدَّة تعفير يدوية

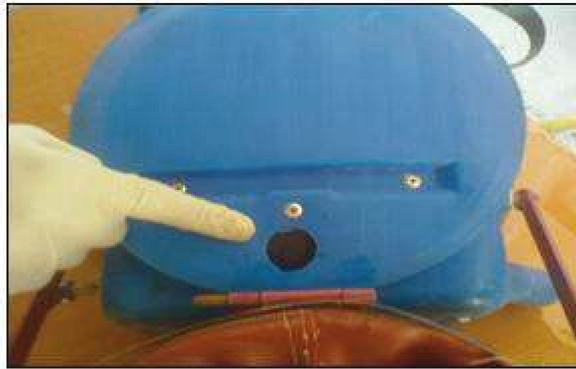
وتتألف هذه المِعدَّة من الأجزاء الآتية:

الخزان: هو عبارة عن خزّان إسطواني الشكل مصنوع من مواد بلاستيكية مقاومة للصّدمات ولا تتفاعل مع المواد الكيميائية، ومزوَّد بفتحتين فتحة من الأعلى لتعبئة المسحوق تغلق بواسطة غطاء بشكلٍ مُحكَّم، وأخرى لخروج المسحوق وتكون في أسفل الخزّان وتبلغ سعته 8 كغ الشكل (2-6).



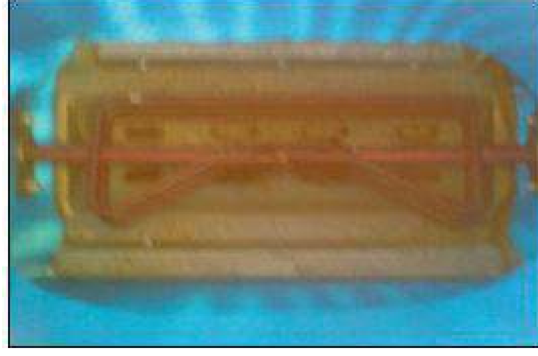
الشكل (2-6): الخزان

حجرة الخلط: هي عبارة عن خزّان موجود في أسفل الخزّان الرئيسي، وفيه يتمُّ خلط المسحوق مع التيار الهوائي المتولد عن طريق المنفاخ، كما أنَّه يحوي على صمّام يُسمَّى صمام الضغط يتمُّ من خلاله مرور الهواء من حجرة المنفاخ إلى حجرة الخلط الشكل (2-7).



الشكل (2-7): حجرة الخلط

جهاز التلقيم: يقوم جهاز التلقيم بإيصال المسحوق الكيميائي بكمية منتظمة إلى حجرة الخلط، وله أنواعٌ مختلفة ويرتبط جهاز التلقيم مع العَتَلَة اليدوية لِيتمَّ تحريكَهُ أثناء العمل الشكل (2-8).



الشكل (2–8): جهاز التلقيم

المنفاخ (مولد الهواء): هو عبارة عن قطعة قماشية يكونُ أحدُ أطرافها مثبَّتاً على هيكل المِعدَّة، والآخر مثبتاً على قطعة معدنية متحركة، حيث يتمُّ التحكُّم بحركتها عن طريق العَتَلَة اليدوية التي يحركها العامل، كما أنَّها تحوي على صمام يدعى (صمام الامتصاص) يدخل من خلاله الهواء إلى حجرة المنفاخ الشكل (2–9).



الشكل (2–9): المنفاخ (مولد الهواء)

أنبوب نقل المسحوق إلى سطح النبات: هو عبارة عن أنبوب مَرِن ذي قطر كبير نسبياً ليَسهُلَ تحريكَه أثناء العمل بالمِعدَّة، وهي سهلة الفكّ والتركيب وتُركَّبُ على فتحة الخزّان السفلية.

أما طريقة عملها فتتم على النحو الآتي:

يُعبَّأُ الخزّان بالمسحوق الكيميائي عن طريق فتحة التعبئة بالخزّان حتى (2/3) من حجمه، ثم تُغلَقُ الفتحة بإحكام وبعدها تُثبَّتُ مِعدَّة التعفير على الظهر بواسطة حمّالات خاصة، ومن أجل تشغيل المِعدَّة تحرك العَتَلَة اليدوية المرتبطة مع مولد الهواء (المنفاخ) ومع جهاز التلقيم بواسطة وَصْلاتٍ ميكانيكية حركة ترَدْدية إلى الأعلى والأسفل، وذلك بواسطة اليد ونتيجة لذلك يدخل الهواء إلى حجرة المنفاخ عبرَ صمّام الامتصاص، وعندَ خَفْضِ العَتَلَة اليدوية إلى الأسفل تتحرّكُ القطعة المعدنية المثبَّت عليها المنفاخ دافعة الهواء المتولد ليخرج عبر صمام الضغط إلى حجرة الخلط ليتمَّ خلطَه مع

المسحوق الكيميائي المتساقط من الخزّان عبر جهاز التلقيم ليدفعَه خارجاً عن طريق أنبوب نقلِ المسحوق إلى سطح النبات المعامل.

2) مِعدَّة التعفير اليدوية ذات المروحة:

تُستخدَمُ هذه المِعدَّة في مكافحة الحشرات والأمراض النباتية التي تُصيبُ الأشجار المثمرة والكروم والخضار وكذلك المحاصيل الحقلية، ويتمُّ ذلك عن طريق تعفيرها بالمساحيق الكيميائية الجافة ويتمّ تحريك المِروحَة بواسطة عَتَلَة تُدارُ بواسطة اليد أمّا طريقة عملها فهي على النحو الآتي:

بعد تعبئة الخزّان بالمسحوق الكيميائي بمقدار (2/3) من حجمه، تُثبَّتُ المِعدَّة على الظهر بواسطة حمّالات ثم تُحرَّكُ العَتَلَة بواسطة اليد، والتي بدورها تُدورُ المِروحَة والملقِّم، ونتيجة دوران المِروحَة يتولَّدُ تيّارٌ هوائيٌّ يندفعُ داخل أُنبوبة التعفير، لِيتمَّ خلطَهُ مع المسحوق الكيميائي المتساقط من فتحة الخزّان السفلية، وليخرجَ عبرَها إلى سطح النباتات المعاملة.

1-2- مِعدَّات التعفير الآلية

1-2-1- وظيفة ومجال استخدام مِعدَّات التعفير الآلية

إنَّ وظيفةَ مِعدَّة التعفير الآليّة لا تختلفُ عن وظيفة مِعدَّة التعفير اليدوية في تعفير النباتات والأشجار المثمرة والخضار بالمساحيق الكيميائية الجافّة للقضاء على الآفات والأمراض النباتية، إلا أنَّ هذه المِعدَّة تعملُ بواسطة محرِّك بنزين خاص بها، أو تستمدُّ حركتها من مأخذ القدرة الخلفي للجرّار الزراعي، وتُستخدَمُ مِعدَّات التعفير الآليّة في الأراضي ذات المساحات الكبيرة التي يمكن أن يعملَ بها الجرّار الزراعي.

1-2-2- أنواع مِعدَّات التعفير الآليّة

لِمعدَّات التعفير الآليّة أنواع مختلفة هي:

1-2-2-1- مِعدَّة التعفير المحمولة على الظهر

تستمدُّ هذه المِعدَّة حركتَها من محرِّك بنزين ثنائي الشوط، تُزوَّدُ بِمسنَدٍ ظهري ومجموعة حمّالات لتثبيت المِعدَّة على الظهر، ويمكنُ استخدامُ المرشَّاتِ الآليّة الظهريّة كمِعدَّة تعفير، وذلك عن طريق تغيير بعض القطع البسيطة كغطاء فتحة الخزّان السفلية والأنبوبين المتّصلين مع الخزّان واستبدالهما بفتحة خزّان سفلية تناسبُ الأنابيبِ المستبدلة بأنابيب ذات أقطار كبيرة نسبياً، وذلك لِتسهيلِ عملية خروج المسحوق من الخزّان الشكل (2-10).



الشكل (2−10): مِعدَّة تعفير محمولة على الظهر

وتتألَّف من المكونات الآتية:

الخزان: تُجهَّزُ مِعدَّة التعفير بخزّان صغير نسبياً تتراوح سعته بين (10−13) كغث ويُصنَعُ من اللدائن (البلاستيك الشفاف) لِيتسنَّى رؤية مستوى السائل فيه، ويزوَّدُ الخزّان بفتحة علوية مُجهَّزة بغطاء وأخرى في الأسفل لِخروجِ المسحوق، ويثبَّتُ الخزّان على هيكل قوي وخفيف الشكل (2−11).



الشكل (2−11): الخزان

المحرك: غالباً ما يكون محرّك بنزين ثنائي الأشواط ويُدارُ بواسطة حبل خاص، تتراوح استطاعته بين (0.9−3) حصان، وعدد دوراته بين (5000−7000) دورة/دقيقة، ومصروفُه من الوقود يتراوح بين (0.4−1) ليتر/الساعة الشكل (2−12).



الشكل (2–12): محرِّك البنزين

المِروحة: تقومُ المِروحَة بتوليد تيار هوائي تصلُ سرعته عند خروجه من فوهة النفث حتى 100 متر/الثانية، ويعملُ هذا التيار على بعثرة المسحوق الكيميائي وتُغطَّى المِروحَة بغطاء مناسب لحماية أجنحتها، ويُثبَّتُ على بكرة عمود مرفق المحرِّك الشكل (2–13).



الشكل (2–13): المروحة

أنبوب خروج الهواء: هو عبارة عن أنبوب ذي قطرٍ كبير نسبياً، يُزوَّدُ بوصْلةٍ مطَّاطية نابضية مرنة لِتسهيلِ تحريكه عند العمل به، وينتهي هذا الأنبوب بفتحة لِخروج المسحوق إلى سطح النبات المعامل الشكل (2–14).



الشكل (2–14): أنبوب خروج الهواء

المُذرِّرات: في بعض الأحيان عند استخدام التعفير الرطب يتطلَّبُ استخدام المذرِّرات، والتي توجد في مِعدَّات التعفير المجهَّزة بخزّانين أحدُهما للمسحوق والآخرُ للمادة السائلة، ولا يمكن استخدام تلك المذررات إلا في حالة التعفير الرطب، حيثُ تقومُ هذه المذررات بتذرير المادة السائلة وذلك من أجل ترطيب مسحوق التعفير لِتَلْتَصِقَ ذرَّاته بصورة جيدة بأسطح النباتات المعاملة، أمَّا في حالة التعفير العادي فتُنزَعُ هذه المذرِّرات لِعدمِ الحاجة إليها، ولها أنواع مختلفة تمَّ ذكرها سابقاً.

أمَّا طريقةُ عملِها فعند تشغيل المحرِّك يدخل جزءٌ من التيار الهوائي الذي تولِّدُه المِروحَة في أنبوب خروج الهواء ليصطدِمْ بالمسحوق الخارج من الخزّان عن طريق أنبوب خروج المسحوق من الخزان، ليقومَ ببعثرته وإيصاله إلى سطح النباتات المعاملة، هذا ويمكن التحكُّمُ بكمية المسحوق الخارجة من الخزّان والممزوجة مع الهواء الخارج وذلك بواسطة الصمّام الذي يتم التحكم به بواسطة عَتَلَة المعايرة، والتي تكونُ بمتناول اليد لدى العامل، ومع زيادة فتح الصمام أو إغلاقِهِ تزداد أو تنخفض كمية المسحوق المتدفق خلال واحدة الزمن.

1-2-2-2- مِعدَّة التعفير المحمولة على الجرّار الزراعي

هي عبارة عن مِعدَّة تستمدُّ حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرّار أو من محرِّك بنزين خاصٍّ بها، وتُشبَكُ مع الجرّار الزراعي بواسطة نقاط الشبك الثلاثة، وتُستخدَمُ في الأراضي ذات المساحات الواسعة وذلك لارتفاع استطاعتها الشكل (2-15).



الشكل (2-15): مِعدَّة التعفير المحمولة على الجرّار الزراعي

الخزّان: يُصنَعُ الخزّان من صفائحَ معدنية وهو ذو شكل مخروطي من الأسفل وذلك لتسهيل انصباب المسحوق، وتتراوح سعته بين (100–200) كغث، ويحتوي الخزّان بداخله (في أسفله) على خلّاط لِتحريك وتقليب المسحوق وتسهيل خروجِه من خلال الفتحة الموجودة في أسفله.

المِروحَة الهوائية: تقومُ المِروحَة بتوليد التيار الهوائي لِبعثَرِةِ مسحوق التعفير، وتستمدُّ حركتُها من المحرِّك الخاص بالعقّارة أو من مأخذ القدرة الخلفي للجرّار، ولقد تمَّ شرحُها سابقاً.

المحرّك: تحتوي العقّارة على محرِّك وذلك لِتشغيل المِروحَة الهوائية، وهو عبارةٌ عن محرِّك احتراق داخلي ذي استطاعة تتناسب مع حجم وطاقة العفارة الإنتاجية، وتتراوحُ هذه الاستطاعة بين (1–25) حصان.

الهيكل: هو عبارة عن مجموعة من العوارض المعدنية وعليه تُثَبَّتُ كافة الأجزاء الرئيسة.

أجهزة التوزيع: هي عبارة عن خراطيم مزوَّدة بوصْلات مطاطية ونابضية لِتسهيل حركتها أثناءَ عملية التعفير وتكونُ هذه الخراطيم ذات أقطار كبيرة نسبياً، وهناك أنواع أخرى من مِعدَّات التعفير الآليّة وتُستخدَمُ في إسقاطِ أوراق القطن قبل الجني، وتُسمَّىَ عَقّارةُ القطن المحمولة، وتستعمل لتعفير المساحيق الجافة أو الرطبة برذاذ الماء، وذلك على القطن والمحاصيل المزروعة بخطوط، وتختلف هذه العفارات عن غيرها باحتوائها على كفِّ تعفير للقطن وكف تعفير للأشجار.

1-2-2-3- مِعدَّات التعفير المحمولة على آليّة ذاتية الحركة

تعَمَلُ هذه المِعدَّات بواسطة محرّك، ولا تختلفُ من حيثُ مبدأ العمل عن مبدأ عمل العقّارات الأخرى، وتكونُ استطاعتُها كبيرة وتُحمَلُ على عربة أو على آليّة أخرى. ويوجدُ نوعٌ متطوِّرٌ من مِعدَّات التعفير الآليّة وهي العقّارات الالكترونية، وتكونُ هذه العقّاراتُ مُجهَّزةً باستطاعة ترانزستورية تصرف 3 أمبير و 12 ألف فولت، يقومُ هذا التيار ذو التوتر العالي بتغذيةِ فوهات التعفير وبتوليد مجالٍ مغناطيسي، فعند مرورِ المسحوق ضمن المجال المغناطيسي، تتشَّردُ حبيباتُ المسحوق فتكتسب شحنةً ذات قطبية مُعينَة تساعدُها بعد خروجها من فوهة التعفير على التعلُّقِ بسطوح النباتات المعاملة ذات الشحنة الكهربائية المعاكسة، وهذا يؤدّي إلى تغطية سطوح النباتات بالمسحوق وبصورة متجانسة وبطبقة رقيقة تقضي على الحشرات والأمراض الزراعية الشكل (2–16).



الشكل (2–16): مِعدَّة تعفير محمولة على آليّة ذاتية الحركة

1-2-2-4- مِعدَّات التعفير المحمولة بالطائرات

تُستعمَلُ هذه المِعدَّات في الأراضي الواسعة والأراضي العالية، والتي لا يمكن الوصول إليها إلا بواسطة الطائرات، حيثُ تُستخدَمُ الطائرات والحوامات على نطاق واسع في الدول الصناعية المتقدمة وذلك لِمكافحةِ الحشرات والأمراض الزراعية التي تصيْبُ النباتات والأشجار المزروعة بها تلك الأراضي الشكل (2–17). حيث تُجَهَّزُ هذه الطائرات بخزّان سعته 100 كغث من مسحوق التعفير، ويوجدُ أسفل مِقعَدِ الطيار، ويُوصَلُ الخزّان من الأسفل عن طريق خراطيم كبيرة القطر نسبياً إلى فوهات التوزيع، وتستطيع مِعدَّات التعفير هذه مكافحة 150 هكتار/ساعة.





الشكل (2–17): استخدام الطائرات في مجال خِدمة المزروعات

عند استخدام مِعدَّات التعفير وبكافة أنواعها يجبُ مراعاة الشروط الآتية:

– ضرورةُ استخدام ألبسة خاصّة أثناء تنفيذ عملية المكافحة بالتعفير مثل: اللِّباس الواقي والكمامات.

– يُمنعُ تناولُ الطعام والتدخين أثناء تنفيذ عملية التعفير.

- يجبُ حفظُ المواد المتبقية من المساحيق في مكانٍ آمن.
- إتلافُ العبوات الحاوية على المساحيق والمواد السامة.
- وضعُ لوحة تحذير في الأراضي التي تمَّت فيها عملية التعفير للابتعاد عنها.
- إيقافُ العمل في الحقل حتى انتهاء المدة المحددة لصلاحيّة وفعاليّة المساحيق.
- لا يُسمَحُ للأشخاص الذين تقل أعمارهم عن 18 عام تنفيذ عملية التعفير.
- وجودُ أشخاص ذوي خبرة أثناء عملية التعفير لمعالجة حالات التسمّم المحتملة.



تذكر:

التعفير عملية يتم من خلالها توزيع مسحوق باستخدام تيار هوائي.

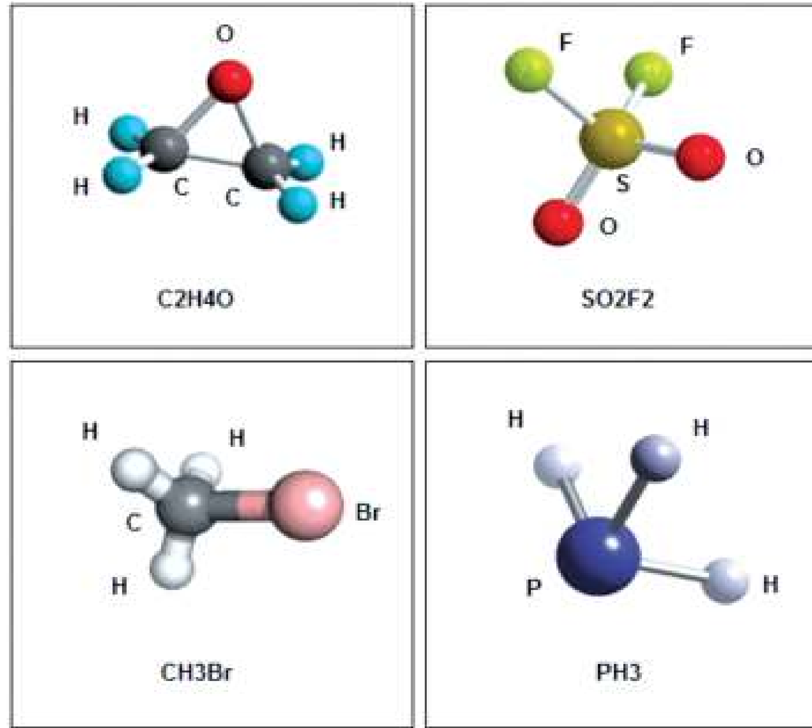
2- مِعدَّات التدخين

هي عبارة عن مِعدَّات تُستَعمَلُ لِلقضاءِ على الآفاتِ الموجودة تحت سطح التربة أو على سطحها والتي تؤثِّر على نمو الأشجار والنباتات بشكلٍ سلبي. وذلك عن طريق دَفْعِ المُبيد إما بشكل دخان أو بخار. ومن أهم مزايا استخدام مِعدَّات التدخين استخدام مُبيد واحد فقط في صورة غازية حيث يمكن من خلال ذلك القضاء على أنواع عديدة من الآفات، فيمكنُ مثلاً أنْ يتمّ القضاء على الحشرات وبذور الحشائش والفطريات، ومن أسباب ذلك سهولة نفاذ وتخلخل الغاز أو البخار في التربة. وتَلقَى مِعدَّات التدخين استخداماً واسعاً في الأماكن المغلقة بِهَدَفِ قَتْلِ الهَوَامِ من الحشرات والآفات الأخرى وتُستخدَمُ في المطارات وفي الموانئ. وتُعتَبَر المدخِّنات من الوسائل الهامة لمكافحة آفات المخازن وخاصّة الآفات الضارة بالحبوب المخزنة.

وتُستخدَمُ في مِعدَّات التدخين مُبيدات عاليّة السمية وشديدة الفعاليّة وتأثيرها يبدأ خلال زمن قصير وهي مُبيدات سريعة التبخر (أي أنها تتصف بسرعة التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية). ومن هذه المُبيدات:

- الفوسفين ($PH3$): يستخدم بصورة دخان لمكافحة الآفات (الحشرات والقوارض).
- بروميد الميثيل ($CH3Br$): يستخدم في عملية التعقيم الباطني للتربة (تدخين التربة).
- فلوريد السلفوريل ($SO2F2$): هو غاز عديم اللون والرائحة، يُستخدَمُ في عمليات مكافحة الآفات في المخازن والمباني (ما بعد الحصاد).
- أوكسيد الإثيلين ($C2H4O$): يُستخدَمُ لِمكافحة البكتريا والفطريات والعفن.

يبيّن الشكل (2-18) التركيب الكيميائي لهذه المُبيدات.



الشكل (2-18): المركبات الكيميائية للمُبيدات المستخدِمة في عمليات التدخين

ملاحظة:



تعقيم التربة يعني تطهيرها من الأحياء الدقيقة الضارة كالبكتريا والجراثيم.

2-1- أنواع ومجال استخدام مِعدَّات التدخين

يوجد نوعان رئيسان لمِعدَّات التدخين هما:

- المدخِّنات الباطنية.
- المدخِّنات السطحية.

2-1-1- المدخِّنات الباطنية

تُستخدّمُ المدخِّنات الباطنية لِمكافحة الآفات والحشرات الموجودة تحت سطح التربة من خلال استعمال مُبيدات سريعة التبخر، وفي هذا النوع من المدخِّنات لا تتطلَّبُ عملية دفع المُبيد (حقن المُبيد) في التربة إلى تيارٍ هوائي، حيث يتميَّزُ نوعُ المُبيد المستخدم بخاصية التبخُّرِ السريع الشكل (2-19). وتُستخدَمُ المدخِّنات الباطنية في مزارع الفريز والشاي والكروم على الأغلب.



الشكل (2-19): مِعدَّة تدخين باطنية

وتتألف مِعدَّات التدخين الباطنية التقليدية من الأجزاء الرئيسة الآتية:

الخزّان: تُجهَّزُ المدخِّنات بخزّانٍ إسطواني الشكل يُوضَعُ فيه المُبيد ويُصنَعُ من موادَّ غير قابلة للتفاعل مع المُبيد، وينتهي من الأسفل بفتحةٍ مخروطية الشكل لِتسهيلِ عملية خروج المُبيد من الخزّان.

جهاز التَلقيم: يعملُ جهاز التلقيم على تنظيمِ كمية المُبيد من خلال معايرته لكمية المُبيد الخارجة من الخزّان حيثُ يقومُ بإيصالها إلى أنابيب نقل المُبيد، ويتوضع في أسفل خزّان مِعدَّة التدخين ويستمدُّ حركتّهُ من مأخذ القدرة الخلفي في الجرّار الزراعي عن طريق مجموعة مختلفة من عناصر نقل الحركة الشكل (2-20).



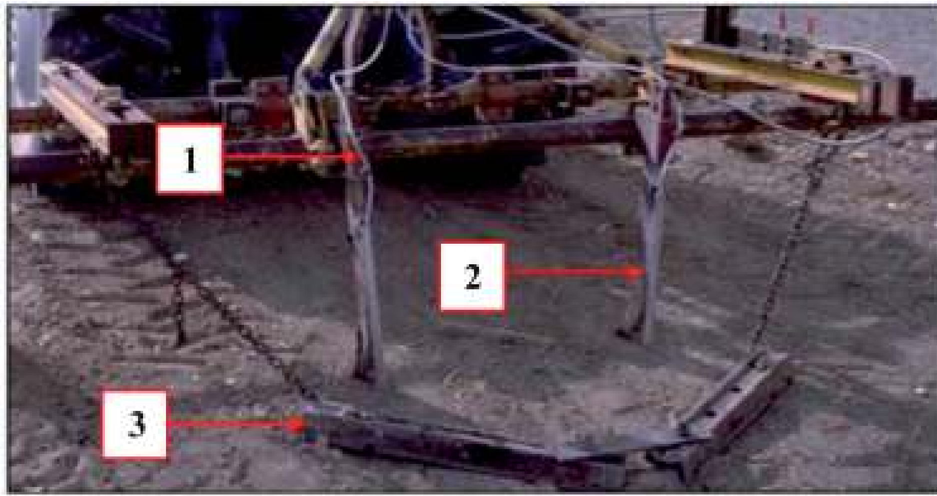
الشكل (2-20): الخزّان وجهاز التلقيم في مِعدَّة تدخين باطنية

1- خزّان المُبيد 2- جهاز التلقيم

أنابيب نقل المُبيد: وتكونُ ذاتُ مقطعٍ دائري وظيفتُها نقلُ وتوصيلُ المُبيد إلى فاتحات الأخاديد (الفجّاج)، ويختلفُ عددُها باختلاف عدد الفجّاجات المزوَّدة بها المِعدَّة.

فاتحات الأخاديد (الفجّاجات الحفارة): تقومُ بفتح الأخاديد وبعمق مناسب يتراوح بين (15 – 60) سم، وهي عبارة عن سلاح حفّارٍ له أشكال مختلفة.

وحدة التغطية: تُربَطُ وحدة التغطية خلف فاتحات الأخاديد وبتأثير وزنها وحركتها فوق الأُخدود تقوم بعملية التغطية للأُخدود المفتوح، وذلك لِضمان فعالية المُبيد وغالباً ما تكونُ على شكل سلاسل أو عوارض معدنية الشكل (2–21).



الشكل (2–21): وحدة التغطية

1– أنبوب لنقل المُبيد　　2– فجّاج حفار　　3– وحدة التغطية

طريقة عمل المدخِّنات الباطنية التقليدية:

في الحالة التي يتمُّ بها تدخين التربة بالمُبيد وهو في الحالة الصلبة (أي أن عملية تبخر المُبيد وتحوله إلى الحالة الغازية تتم ذاتياً نتيجة ارتفاع درجة الحرارة وذلك بعد حقنه في التربة) يتمُّ تعبئة الخزّان بالمُبيد الصَلب وتهيئةُ المِعدَّة للعمل ونقلها بواسطة الجرّار الزراعي إلى الحقل المراد العمل به، والتي بواسطتها يتمُّ توزُّعُ المُبيد تحت سطح التربة وعلى عمق يتراوح بين (15 – 60) سم عن طريق أنابيب تثبَّتُ نهاياتُها خلف فاتحات الأخاديد (الفجّاجات الحفارة) فيتبخَّرُ السائلُ بعد حقْنِهِ في التربة وينتشر ضمن مسامِها بعد تغطية الأُخدود المفتوح بواسطة وحدة التغطية الميكانيكية المستخدمة، لِيقضيَ بذلك على الآفات الموجودة تحت سطح التربة إمّا بالملامسة أو التنفُّس.

كما تُستخدَمُ المدخِّنات الباطنية أيضاً لِتعقيمِ الحُفَرِ المخصَّصة لِزراعةِ الأشجار بمختلف أنواعها، ويتألَّفُ هذا النوع من المدخِّنات بشكلٍ رئيسي من:

- أسطوانة معدنية مُجهَّزة بصمّامٍ يُفتحُ ويُغلقُ يدوياً ويُوضَعُ فيها المُبيد تحت ضغطٍ عالٍ.
- مبيِّنٍ للضغط داخل الأسطوانة.
- خرطومٍ لنقلِ المُبيد من الأسطوانة إلى وحدة حقن المُبيد الموجودة في مِعدَّة الحفْر الزراعية.
- صمّامِ أمانٍ على الأقل.

وتتلخَّصُ طريقة عملها بفتح الصمام اليدوي الموجود في الأسطوانة لِيخرجَ المُبيد تحت تأثير الضغط المرتفع داخلَ الأسطوانة على شكل غازٍ والذي ينتقل من خلال الخرطوم إلى وحدة حقْن المُبيد الموجودة في مِعدَّة الحفْر الزراعية الشكل (2-22).



الشكل (2-22): مِعدَّة تدخين الحفر المخصصة لزراعة الأشجار

عند تدخين مساحات واسعة من التربة تُستخدَمُ إسطوانات المُبيد على نطاق واسع خاصّة في مِعدَّات تدخين التربة الحديثة، حيثُ تُحمَلُ إسطوانات المُبيد على آليّة زراعية، ويتمُّ توزيع ونقل المُبيد بشكل غازٍ بواسطة أنابيب موصولة نهاياتها مع فاتحات الأخاديد (الفجّاجات الحفّارة) الشكل (2-23).



الشكل (2–23): مجموعة الفجّاجات وأنابيب نقل المُبيد بشكل غازي

وبهدَفِ الاستثمار الأمثل للمُبيد وتحسين فاعليته من خلال رَفْعِ قدرتِهِ على التخلخل ضمن التربة ولِمنْعِ خروجِهِ من التربة إلــى المحيط، يتمُّ تشميعُ الأخدود باستخدام موادّ بلاستيكية وذلك بعد تغطيته بالتراب عن طريق وحدة التغطية الميكانيكية (السلاسل أو العوارض المعدنية)، ويتمُّ إزالةُ البلاستيك في المُعتاد بعد عدة أيام.

وتــتمُّ عمليــةُ تشــميعِ الأخــدود إمّــا بــنفسِ الوقــت الــذي تــتمُّ بــه عمليــةُ التــدخين البــاطني للتربــة الشكل (2–24) أو بعدها مباشرةً الشكل (2–25).



الشكل (2–24): تشميع الأُخدود أثناء تنفيذ عملية التدخين الباطني للتربة باستخدام أسطوانة المُبيد

1– أسطوانة المُبيد 2– وحدة التغطية باستخدام المواد البلاستيكية



الشكل (2–25): تشميع الأُخدود بعد تنفيذ عملية التدخين الباطني للتربة

وتتأثَّر فاعليّة عملية التدخين الباطني للتربة بعدة عوامل من أهمها:

- نوعُ المُبيد المستخدم.
- طريقةُ تغطية الأخدود (نفاذية البلاستيك).
- نوعُ التربة (بنية التربة وخواصها الكيميائية والفيزيائية).
- العوامل الطبيعية المؤثِّرة في المحيط مثل الرطوبة والحرارة.

تأمل:



بماذا تشبه مِعدَّة التدخين الباطني للتربة مِعدَّة توزيع السّماد العضوي السائل (الصهريج ذو الخلاط)؟

تأمل:



بماذا تختلف مِعدَّة التدخين الباطني للتربة عن مِعدَّة دفن السّماد المعدني السائل والغازي في التربة؟

2-1-2- المدخِّنات السطحيّة

تُستخدَمُ المدخِّنات السطحيّة لِمكافحةِ بعض آفات الحمضيات (الحشرات القشرية) بغاز سيانيد الهيدروجين، إنَّ هذا النوع من المدخِّنات يختلفُ عن المدخِّنات الباطنية حيث تحتاجُ المدخِّنات السطحيّة إلى تيّارٍ هوائي لِيتمَّ خلطَهُ مع المُبيد، وتحتاجُ كذلك إلى غرفة (خيمة) تُغَطَّى بها الشجرة، حيثُ ينطلقُ غاز سيانيد الهيدروجين والمُحَمَّل بتيارٍ هوائيٍ ضمنَ الخيمة حيثُ يؤدِّي التدخين إلى إبادةِ جميع آفات الشجرة خلالَ عشْر دقائق من معاملتها، ويُستخدَمُ هذا النوع من المدخِّنات في الأراضي السهلية والمنحدرة ولكافّةِ آفات أشجار الحمضيات وأشجار الزينة.

<u>الأجزاء الرئيسة لِمعدَّات التدخين السطحية:</u>

<u>الخزان:</u> هو عبارة عن خزّان مخروطي الشكل يُوضَعُ فيه المُبيدُ من خلالِ فتحة تعبئة مزوَّدة بغطاءٍ مُحكم الإغلاق، وينتهي من الأسفل بفتحةٍ على شكلِ قَمْعٍ مخروطي، وذلك لِتسهيلِ عمليّةِ خروج المُبيد.

<u>مُحَدِّدُ الجرعة (المنظم):</u> تنحصِرُ وظيفة مُحَدِّدُ الجرعة في تنظيم كميّة المُبيد الخارجة من الخزّان إلى أنبوبة الخلط، ويتوضَّعُ في أسفلِ خزّان مِعدَّة التدخين.

<u>المِروحَة الهوائية:</u> تقومُ المِروحَة بتوليدِ تيارٍ هوائي لِيتمَّ خلطَهُ مع المُبيدِ في أُنبوبة الخلط وتُدار بواسطة محرِّك استطاعتُه 3 حصان.

<u>أنبوب الخلط:</u> هو عبارة عن أنبوب ذي قطر كبير نسبياً وفيه يتمُّ خلط الهواء المتولِّد من المِروحَة الهوائية مع المُبيد الخارج من الخزّان، ومن خلاله يتمُّ خروج الخليط إلى الخيمة المشمّعة.

الخيمة المشمّعة (خيمة التدخين): تُصنَعُ الخيمة من النايلون، من خلالها يتمُّ تغطية الشجرة المُراد معالجتها أي حجبها عن المحيط، وتُزوَّدُ الخيمة بمجموعةٍ من الحمّالات (عوارض معدنية) لِتسهيلِ عملية تغطية الشجرة الشكل (2–26).



الشكل (2–26): الخيمة المشمعة (خيمة التدخين)

طريقة عمل المدخِّنات السطحية:

عند العمل بهذا النوع من المدخِّنات يجبُ تغطية الشجرة المُراد معاملتها بالخيمة المشمّعة (خيمة التدخين)، ويتمُّ إيصالُ أنبوبة المِعدَّة إلى تلك الخيمة، وعندَ بدءِ العمل تُدارُ مِروحَة توليد الهواء بواسطة محرِّكٍ خاصٍّ بها، حيث يُلقَى مسحوقُ المُبيد من الخزّان ومن خلال محدِّد الجرعة (المنظِّم) في أنبوبة الخَلْط، حيثُ تقومُ المِروحَة بتوليدِ تيّارٍ هوائي يندفعُ في أنبوبة الخَلْط لِيتمَّ خلط الهواء مع المُبيد ولِتشكيلِ الخليط، حيثُ يندفعُ الخليط وعبر الأنبوبة إلى داخل خيمة التدخين وعند ملامسة مسحوق السيانوجين للهواء الرطب والتربة ينطلقُ غاز سيانيد الهيدروجين والذي يقضي على آفات الشجرة خلال فترة وجيزة (10 دقائق تقريباً).

تذكر:



- *تستخدم في عمليات التدخين مُبيدات سريعة التبخر (أي أنها تتصف بسرعة التحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية).*
- *عند تدخين التربة بالمُبيد وهو في الحالة الصلبة يتبخر المُبيد ويتحول إلى غاز ذاتياً نتيجة ارتفاع الحرارة وذلك بعد حقنه في التربة.*

3- ناشرات الضباب

تُعتَبَرُ ناشراتُ الضباب من إحدى المِعدّات التي تتمُّ من خلالها مكافحة الآفات والأمراض الضّارة التي تصيبُ النباتات، لكن هناك عدّة مساوئ لهذه الطريقة من أهمّها انخفاضُ الإنتاجية وفقدان المُبيد لفعاليته، إلا أنَّ أكثرَ الطُّرق التي لاقَتْ استخداماً هي:

- الطريقة الميكانيكية التقليدية لِنشرِ الضباب.
- الطريقة الميكانيكية الحرارية لِنشرِ الضباب.

3-1- وظيفة ناشرات الضباب ومجال استخدامها

يقوم ناشرُ الضّباب بتحويل المُبيدات السائلة إلى ضبابٍ مختلف الكثافة. يُشكِّلُ الضَّبابُ عن طريق اختلاطِ الأبخرةِ الخارجة من ناشر الضباب ذات درجة الحرارة العاليّة مع الهواء في المحيط ذي درجة الحرارة المنخفضة نسبياً، ونتيجة لذلك تتكثف الأبخرة بسرعة مُحدِثةً ضباباً كثيفاً يَلتصِقُ بسطوحِ النباتات. يُستعمَلُ ناشرُ الضباب في مكافحة الحشرات والبكتيريا في البساتين والغابات الحراجية وفي الحقول، كما يُستخدَمُ من أجل معاملة حظائر الحيوانات للقضاء على الحشرات والآفات الضارة الشكل (2-27).



الشكل (2-27): ناشر ضباب أثناء العمل

3-2- طريقة عمل ناشر الضباب

يوجد طريقتان لِتحويلِ المُبيدات السّائلة إلى ضباب وهما:

- الطريقة الميكانيكية التقليدية لِنشر الضباب: هي الطريقة التي يتمُّ من خلالها تذرير المُبيد وتحويله إلى ذرّات صغيرة بتأثير التيار الهوائي فقط أي بدون تسخين للمُبيد.
- الطريقة الميكانيكية الحرارية لنشر الضباب: هي الطريقة التي يتمُّ من خلالها تسخين المُبيد أولاً، وذلك من خلال تمرير المُبيد في أنابيب قريبة من مصدر حراري الشكل (2-28)، حيث يحصل تبخُّر جزئي لِذرّات المُبيد ثم يُحوَّلُ إلى ذرّاتٍ صغيرة بواسطة تيار هوائي. وقد لاقَتْ هذه الطريقة

انتشاراً واسعاً لِفعاليتها وسهولةِ استخدامِ هذا النوع من ناشر الضباب، لذلك سوفَ يتمُّ التعرُّف على طريقة عمل هذا النوع من ناشرات الضباب الشكل (2–29).



الشكل (2–28): أنبوب يمر من خلاله المُبيد بالقرب من مصدر حراري



الشكل (2–29): ناشر ضباب ميكانيكي حراري

3–3 الأجزاء الرئيسة لناشر الضباب

يتألَّفُ ناشر الضباب من الأجزاء الآتية:

خزّان الوقود: هو عبارة عن خزّان متوسط الحجم يحتوي علــى فتحتين واحدة لتعبئة الوقود والأخرى لخروجه. كما تُزوَّدُ فتحةُ تعبئة الوقود بغطاءٍ مُحكَمِ الإغلاق يحتوي على موانعَ مطّاطيَة لِمنعِ التسرّب أو التهريب، وغالباً ما يكون الوقود المُستخدَم هو وقود البنزين الشكل (2–30).



الشكل (2–30): خزّان الوقود

خزّان المُبيد: هو عبارةٌ عن خزّانٍ خاصٍّ للمُبيد يشبهُ خزّان الوقود، إلّا أنَّهُ يحتوي من الأعلى على فتحةٍ يتمُّ من خلالِها إيصال الهواء إلى داخل خزّان المُبيد لِإكساب المُبيد ضغطاً معيناً أثناءَ خروجِهِ من الخزّان وهو مُحكَم الإغلاق الشكل (2–31).



الشكل (2–31): خزّان المُبيد

المنظِّم (المغذي): هو عبارة عن جهاز يقوم بعملية تنظيم كميّة الهواء والوقود الخارجة إلى حُجْرة الاشتعال الشكل (2–32).



الشكل (2–32): المنظِّم (المغذي)

شمعة الإشعال: تقومُ شمعةُ الإشعال بتوليد الشرارة اللازمة لعملية احتراق خليط الهواء مع الوقود الشكل (2–33).



الشكل (2–33): شمعة الإشعال

صُنْبور المُبيد: هو عبارة عن صُنْبور يُفتَحُ ويُغلَقُ يدوياً وذلك لقطع أو إيصال المُبيد إلى المُذرِّر الشكل (2−34).



الشكل (2−34): صنبور المُبيد

المُذرِّر: هو الذي يقوم بتحويل المُبيد إلى ذرات صغيرة تتدفعُ داخلَ بوقِ المُسخِّن الشكل (2−35).



الشكل (2−35): المذرر

مولِّد التيار الكهربائي: هو عبارة عن مُدَّخِرة كهربائية تقوم بتوليد تيار كهربائي الشكل (2−36).



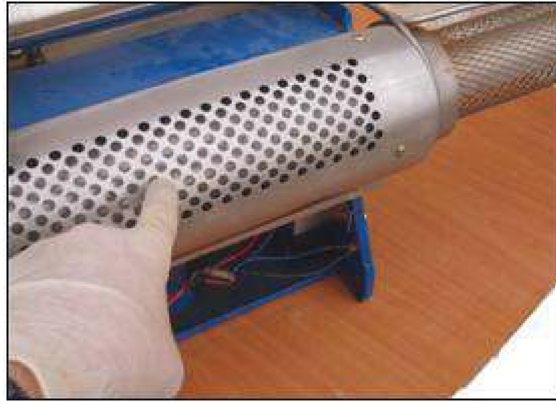
الشكل (2−36): مولد التيار الكهربائي

ضاغط هوائي: يقوم بتوليد تيار هوائي ويعمل بواسطة التيار الكهربائي الشكل (2−37).



الشكل (2–37): ضاغط هوائي

حُجْرةُ الاحتراق: هي عبارةٌ عن غرفة تتمُّ فيها عملية الاحتراق اللّازمة لِتوليد الحرارة المستخدمة في عملية نشر الضباب الشكل (2–38).



الشكل (2–38): حجرة الاحتراق

بوقُ المُسخِّن (فوهة الخروج): ومن خلالها يتمُّ خروج الأبخرة إلى المحيط الخارجي لِيتمَّ خلطها مع الهواء الخارجي وتشكيل الضباب الشكل (2–39).



الشكل (2–39): بوق المسخن (الفوهة)

3-4- طريقة عمل ناشر الضباب الميكانيكي الحراري

يتمُّ تشغيلُ جهاز ناشر الضباب بواسطة كَبْسةِ إقلاع مرتبطة بدارة الإشعال الكهربائي، فعند الضغط عليها يتمُّ إيصال التيار الكهربائي من المُدَّخِرة إلى كلٍّ من الضاغط الهوائي وشمعة الإشعال الموجودة في حجرة الاحتراق الشكل (2–40).

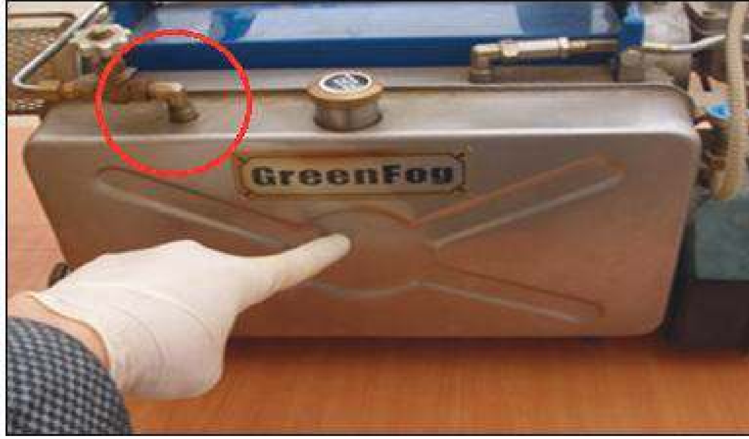


الشكل (40): كبسة إقلاع ناشر الضباب

ونتيجةً لِتشغيلِ الضاغط الهوائي يتمُّ توليدُ تيار هوائي ينتقل عبر أنبوبة إلى الموزِّع الرئيسي، ومنه إلى فتحة علوية موجودة في خزّان المُبيد الشكل (2–41)، حيثُ يخرج المُبيد من خزّان المُبيد عن طريق فتحة علوية أخرى إلى المُذرِّر الشكل (2–42).



الشكل (2–41): فتحة خزّان المُبيد العلوية الأولى (فتحة دخول الهواء إلى الخزان)



الشكل (2–42): فتحة خزّان المُبيد العلوية الثانية (فتحة خروج الهواء والمُبيد إلى المذرر)

كما وينتقلُ تيّار هوائي آخر من الموزِّع إلى خزّان الوقود عن طريق الفتحة العلوية الموجودة فيه. حيثُ ينتقلُ الوقود والهواء من خزّان الوقود إلى المنظِّم (المغذي) بواسطة أنبوب موصولٍ مع فتحة موجودة في أسفلِ خزّان الوقود. وفي المنظِّم يتمُّ خلطُ الوقود مع الهواء لِتشكيلِ الخليط المناسب لِعملية الاحتراق التي تتمُّ في حجرة الاحتراق، حيث تبدأُ عملية احتراق خليط الهواء والوقود بواسطة الشرارة المتكوِّنة بين أقطاب شمعة الاشتعال والموجودة على جدار حُجْرة الاحتراق الشكل (2–43).



الشكل (2–43): شمعة الإشعال

وتبلُغُ درجةُ حرارة الغاز المتكوّن نتيجةَ احتراق خليط الوقود والهواء إلى أكثر من 1000 درجة مئوية، حيثُ يتمُّ نقله إلى الفوهة، وهناك تكون درجة حرارته قد انخفضت حيث تتراوح بين (380–580) درجة مئوية وتتراوح سرعة خروج الغاز من الفوهة بين (250– 300) متر/ثانية. ونتيجةً لِاصطدام الغاز بذرات المُبيد القادمة مع الهواء من خزّان المُبيد والمارّة عبر الصنبور والمُذرِّر إلـى الفوهة، تتجزأُ

إلى ذرّات أصغر وترتفع درجة حرارتها بسرعة بسبب درجة حرارة الغاز العالية، مما يؤدّي إلى حدوث تبخُّر جزئيٍّ لِذرّاتِ المُبيد، وفي أثناءِ خروجِ الأبخرةِ المُتشكّلة في الفوهة تختلطُ مع هواء المحيط ذي الحرارة المنخفضة نسبياً وتتكثَّفُ بسرعة مُحدِثةً ضباباً كثيفاً يلتصِقُ بسطوح النباتات المُرادِ معاملتها.

وعند الانتهاءِ من عملية المعاملة يتمُّ إطفاء ناشر الضباب عن طريق الضّغط على صمّام يُسمَّى صمّام الإطفاء حيثُ يقومُ بقطع الهواء عن خزّان الوقود، وبالتالي ينقطع الوقود عن المنظِّم حتى تتمَّ عملية الإطفاء.

ويعطي ناشر الضباب موجةً من الضباب يتراوح عرضها بين (50 – 100) متر، أمّا ارتفاعُها فيتراوحُ بين (7 – 10) متر. أمّا إنتاجيةُ هذا الجهاز عند معاملة أشجار بساتين الفاكهة فتتراوح بين (15 – 20) هكتار/ ساعة الشكل (2–44).



الشكل (2–44): انتشار الضباب على مساحات زراعية واسعة

3-5- الطريقة الميكانيكية التقليدية لنشر الضباب

إنَّ الطريقة الميكانيكية التقليدية لِنشرِ الضّباب تتمُّ من خلالِ نَزْعِ كلٍّ من المُذرِّر وأنبوبةُ التسخين وفوهة التشغيل من ناشر الضباب السابق، ثم يُوضَعُ مكانها أنبوب خاص مع فوهة تشغيل ومُذرِّر خاصّ، ويتمُّ إيقافُ العمل في غرفة الاحتراق، وفي هذه الحالة يجري تذرير السائل بواسطة الهواء المضغوط القادم من الضاغط الهوائي فقط الشكل (2–45).



الشكل (2–45): ناشر ضباب ميكانيكي تقليدي

تذكر:



- *يقوم ناشر الضباب بتحويل المُبيدات السائلة إلى ضباب مختلف الكثافة.*
- *الطريقة الميكانيكية التقليدية لنشر الضباب: يتم من خلالها تحويل المُبيد السائل إلى ضباب بتأثير تيار هوائي فقط.*
- *الطريقة الميكانيكية الحرارية لنشر الضباب: يتم من خلالها تحويل المُبيد السائل إلى ضباب بفعل الحرارة وبتأثير تيار هوائي.*

4- الإجراءات الخاصّة بالسلامة المهنية

يتوجَّب على عامل الصّيانة اِتخاذ مجموعة مختلفة من الإجراءات والتدابير لِتجنُّبِ الإصابات التي يمكنُ أنْ تسبّبهَا بقايا المُبيدات، وذلك عند قيامِهِ بخِدمةِ مِعدَّات التعفير ومِعدَّات التدخين وناشرات الضباب والمِعدَّات الزراعية الأخرى التي تُستخدَمُ فيها المُبيدات الخاصّة بعملية مكافحة الآفات كمِعدَّات الرشّ، ومن أهمّ هذه الإجراءات:

1) قراءة البيانات الواردة في البطاقة الاستدلالية للمُبيد الذي تمَّ استخدامَهُ في عملية المكافحة الشكل (2-46)، ومن خلالها يمكنُ التعرّف على ما يأتي:

- اسم الشركة المنتجة للمُبيد والاسم التجاري أو اسم المُبيد المُعْتَمَد من قبلها.
- نوع المُبيد (مُبيد حشائش، مُبيد حشري، مُبيد فطري) واسم المادة الفعالة وتركيزها.
- نوع المستحضر (مركز قابل للاستحلاب، مسحوق قابل للبلل، حبيبات).
- درجة خطورة المُبيد والرمز الدال عليها.
- العقار المضاد في حالة التسمم.
- تاريخ إنتاج وتاريخ انتهاء صلاحية المُبيد.
- سعة العبوة.
- إرشادات الاستعمال (المحاصيل، الآفة، توقيت الاستخدام).
- إرشادات حول الإسعافات الأولية في حال التسمم.
- إرشادات خاصّة بالتخلص من العبوة الفارغة.





الشكل (2−46): البطاقة الاستدلالية لمُبيدات مستخدمة في المجال الزراعي

2) ارتداء اللّباس الواقي (السترة والبنطال وغطاء الرأس)، وارتداء الحذاء المناسب، واستخدام القفازات المطاطية، واستخدام واقٍ للوجه، واستخدام واقٍ للعينين، واستخدام متنفس للأنف والفم الشكل (2−47).

الشكل (2−47): لباس العمل

3) الاطّلاع على جميع الرموز المدوّنة على علبة المُبيد الشكل (2–48).



الشكل (2–48): أهم الرموز المدونة على علب المُبيدات المستخدمة في المجال الزراعي



ملاحظة:

قبل البدء بالعمل يتوجب غسل المِعدَّة بالماء وذلك في مكان خاص وتصريف المياه الناتجة عن عملية الغسيل بسرعة كما يتوجب تعريض المِعدَّة لأشعة الشمس والانتظار حتى تجف بشكل جيد.

تقييم المعلومات النظرية للوحدة

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

1- عرِّف كلاً مما يأتي:

- العفّارة.
- مِعدَّة التدخين.
- الطريقة الميكانيكية التقليدية لنشر الضباب.
- الطريقة الميكانيكية الحرارية لنشر الضباب.

2- أملأ الفراغات الآتية بالعبارات المناسبة:

- تتَّصف عملية التّعفير بسهولة .... وقصر المدة التي تستغرقها العملية (سرعة الأداء) وقلة عدد .... لتنفيذها، كما أنَّ إنتاجية العفّارة .... وهي ....
- تُستخدَمُ في مِعدَّات التدخين مُبيدات .... و .... خلال زمن قصير ومحدِّد وتكون هذه المُبيدات ....
- يعطي ناشر الضباب موجةً من الضباب يتراوح عرضها بين .... متر، أما ارتفاعها فيتراوح بين .... متر.

3- عدِّد مساوئ مِعدَّة التعفير.

4- اذكرْ مجال استخدام مِعدَّات التعفير اليدوية.

5- اشرحْ طريقة عمل مِعدَّة التعفير اليدوية ذات المروحة.

6- عدِّد أنواع مِعدَّات التعفير الآلية.

7- عدِّد الأجزاء الرئيسة لمِعدَّة التعفير الآليّة المحمولة على الظهر.

8- اشرحْ طريقة عمل المُذرِّرات في مِعدَّة التعفير المحمولة على الظهر.

9- عدِّد الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام مِعدَّات التعفير بكافة أنواعها.

10- عدِّد أنواع مِعدَّات التدخين واذكر مجال استخدام كل منها.

11- ما هي المُبيدات التي تستخدم في عملية التدخين الباطني للتربة؟

12- ما هي وظيفة جهاز التلقيم في مِعدَّات التدخين الباطنية؟

13- ما هي العوامل التي تؤثر على فاعلية عملية التدخين الباطني للتربة؟

14- اذكرْ مجال استخدام المدخِّنات السطحية.

15- اشرحْ طريقة عمل المدخِّنات السطحية.

16- عدِّد الأجزاء الرئيسة لِمعدَّات التدخين السطحية.

17- اذكرْ وظيفة ومجالَ استخدام ناشرات الضباب.

18- عدِّد الأجزاء الرئيسة لناشر الضباب.

19- اشرحْ طريقةَ عمل جهاز ناشر الضباب بالطريقة الحرارية الميكانيكية.

20- اشرحْ الطريقة الميكانيكية التقليدية لِنشرِ الضباب.

بطاقة التمرين العملي الأول	
التمرين العملي الأول: خِدمة مِعدَّة التعفير اليدوية	الزمن: 5 ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يتفقَّدَ جميع أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية.

2- يتأكَّدَ من سلامة أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية.

3- ينفِّذَ عمليّة الفَكّ والتركيب.

4- ينفِّذَ عمليّة تشغيلِ مِعدَّة التعفير اليدوية.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة تعفير يدوية، صندوق عدة، قطعة قماشية.

معايير الأداء

1- تفقُّدُ جميع أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية والتأكد من سلامة أجزائها.

2- تفقُّدُ خزّان المُبيد وخلوه من الكسر.

3- فكُّ أنبوب التعفير والذِّراع اليدوي عن المِعدَّة.

4- فكُّ وإعادةُ تركيب وحدة توليد الهواء (المنفاخ) في المِعدَّة.

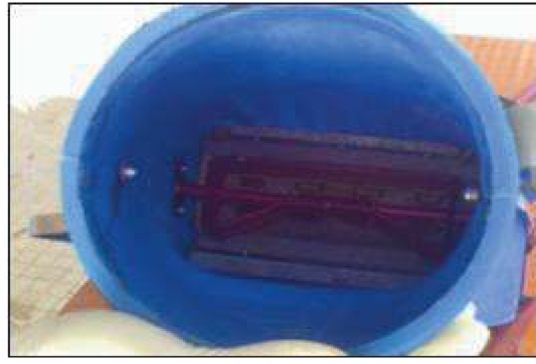
5- إحكامُ شدِّ جميع الصواميل واللّوالب لِلمفاصل والأذرع الميكانيكية.

6- القيامُ بعملية التّشغيل لِمِعدَّة التعفير اليدوية.

7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	**الخطوة والنقطة الحاكمة**	**الرسم التوضيحي**
1	**أولاً: تنظيف خزّان المُبيد في مِعدَّة التعفير اليدوية الشكل (2–49).** – فرِّغِ الخزّان من المُبيد. – تأكَّدْ من سلامة الخزان. – فُكَّ غطاء خزّان المُبيد. – فُكَّ أُنبوبة خروج المُبيد. – اغْسِلِ الخزّان من الداخل بالماء. – امسَحِ الخزّان ونشِّفْهُ بقطعة جافة.	الشكل (2–49)
2	**ثانياً: تفقُّد فتحة خروج المُبيد في مِعدَّة التعفير اليدوية.** – فُكَّ أُنبوبة التعفير. – افحَصْ فتحةَ خروج المُبيد وتأكَّدْ من عدم انسدادها الشكل (2–50).	الشكل (2–50)
3	**ثالثاً: فَكُّ أُنبوبة التعفير والذراع اليدوي في المِعدَّة على طاولة العمل.** – فُكَّ حلقة إحكام الأنبوب مع فتحة خروج المُبيد الشكل (2–51).	الشكل (2–51)

	- اسْحَبْ أُنبوبةَ التعفير حتى يتمَّ فصلها عن فتحة خروج المُبيد الشكل (2-52). - تأكَّدْ من سلامة أنبوب التعفير وعدم انسداده و خلوّه من الثقوب. - فُكَّ صامولة ربط الذراع اليدوي في المِعدَّة مع وحدة تحريك المنفاخ (مولد الهواء) الشكل (2-53). - أَخْرِجِ الذّراع اليدوي وتأكَّدْ من سلامته وخلوّه من الانحناء الشكل (2-54).	 **الشكل (2-52)**  **الشكل (2-53)**  **الشكل (2-54)**
4	**<u>رابعاً: تفقُّد وحدة الحركة لِمولِّد الهواء (المنفاخ) والخلاط.</u>** - تفقَّدْ الوصلات الميكانيكية وكذلك المفاصل المرتبطة مع مولد الهواء (المنفاخ) ومع الخلاط وتأكَّدْ من خلوّها من الكسر والانحناء الشكل (2-55).	 **الشكل (2-55)**

5	**خامساً: تفقُّد وحدة التلقيم والخلاط.** – تأكَّدْ من وصول الحركة إلى جهاز التلقيم والخلاط. – تأكَّدْ من سلامة أجزائه وخلوِّه من الكسر الشكل (2–56).	 **الشكل (2–56)**
6	**سادساً: تفقُّد مولد الهواء (المنفاخ) في مِعدَّة التعفير اليدوية الشكل (2–57).** – تأكَّدْ من عدم وجود ثقب أو اهتراء في المنفاخ اليدوي. – تأكَّدْ من سلامة صمّام الامتصاص الموجود في المنفاخ اليدوي.	 **الشكل (2–57)**
7	**سابعاً: فَكُّ وتركيبُ وحدة توليد الهواء والتلقيم في المِعدَّة على طاولة العمل.** – فُكَّ الذّراع اليدوي عن طريق الصامولة المُثبَّتة فيه الشكل (2–58). – فُكَّ جميع الوصلات الميكانيكية المرتبطة مع الخلّاط وجهاز التلقيم. – فُكَّ حلقةِ إحكامِ المِنفاخ اليدوي مع مِعدَّة التعفير اليدوية الشكل (2–59).	 **الشكل (2–58)**  **الشكل (2–59)**

	- تفقَّدْ صمَّام الامتصاص وصمَّام الضغط الموجود فيه الشكل (2−60). - اِتَّبِعْ خطوات عكس ما تمت عملية الفَكّ أثناء إعادة تجميع أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية.	 **الشكل (2−60)**
8	**ثامناً: مَلْءُ الخزّان بالمُبيد.** - أَحْضِرِ المُبيدَ المُرادَ تعفيرُهُ (المسحوق). - فُكَّ فتحة تعبئة المسحوق بالخزّان وعَبِّئْهُ حتى 2/3 من حجمه الشكل (2−61). - أَغْلِقْ فتحةَ تعبئة المسحوق في الخزّان بإحكام لِمنعِ خروج المسحوق أثناءَ العمل الشكل (2−62).	 **الشكل (2−61)**  **الشكل (2−62)**
9	**تاسعاً: تشغيل مِعدَّة التعفير اليدوية الشكل (2−63).** - ضَعِ المِعدَّة على الظهر وثبِّتْها بشكلٍ جيّد بواسطة الحمّالات. - قُمْ بتوجيه أنبوب التعفير إلى سطح النبات المُرادِ معاملتُهُ. - حَرِّكِ الذّراع اليدوي حركةً تردّدية إلى الأعلى والأسفل لِيخرجَ المسحوق.	 **الشكل (2−63)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ما عدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّد جميع أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية. - التأكُّد من سلامة الأجزاء المكونة للمِعدَّة. - فَكُّ وإعادة تركيب أجزاء المِعدَّة. - تشغيلُ مِعدَّة التعفير اليدوية.			

الاختبار العملي للتمرين الأول: خِدمة مِعدَّة التعفير اليدوية

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّد أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية.

2- تفقَّدْ كافة أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية.

3- اِشرَحْ طريقة عمل مِعدَّة التعفير اليدوية.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة تعفير يدوية، صندوق عدة، قطعة قماشية.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تفقُّد جميع أجزاء مِعدَّة التعفير اليدوية والتأكُّدْ من سلامة أجزائها.

2- تفقُّد خزّان المُبيد وخلوه من الكسر.

3- فَكُّ أنبوب التعفير والذراع اليدوي عن المِعدَّة .

4- فَكُّ وإعادةُ تركيب وحدة توليد الهواء (المنفاخ) في المِعدَّة .

5- إحكامُ شدِّ جميع الصواميل واللوالب للمفاصل والأذرع الميكانيكية.

6- القيامُ بعملية التشغيل لمِعدَّة التعفير اليدوية.

7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة.

بطاقة التمرين العملي الثاني	
التمرين العملي الثاني: خِدمة مِعدَّة التعفير الآليّة	الزمن: 5 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- ينفِّذَ عملية شَبْكِ مِعدَّة تعفير الآليّة بالجرّار الزراعي.

2- يتأكَّدَ من سلامة أجزاء مِعدَّة التعفير الآلية.

3- يتأكَّدَ من سلامة الموجهات.

4- ينظِّفَ خزّان المُبيد ويعبئه.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

جرّار زراعي، مِعدَّة تعفير آلية، صندوق عدة ميكانيكي.

معايير الأداء

1- شَبْكُ مِعدَّة التعفير الآليّة مع الجرّار الزراعي.

2- تفقُّدُ جميع أجزاء مِعدَّة التعفير الآلية.

3- تفقُّدُ وفَحْصُ اتّصال الخراطيم بعلبة المروحة.

4- فَحْصُ اتّصال خراطيم التعفير مع الحوامل والتأكُّد من سلامتها.

5- فَحْصُ اتّصال الخراطيم بالموجهات والتأكد من سلامتها.

6- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	**أولاً: شَبْك مِعدَّة تعفير آليّة بجرّار زراعي الشكل (2-64) والشكل (2-65).** - يُقادُ الجرّار الزراعي حتّى يصبحَ على امتداد المحور الطولي لمِعدَّة التعفير الآلية. - اشبِكْ نقطة الشبك اليسارية في المِعدَّة مع وصلة السحب اليسارية بالجرّار وثبِّتها بواسطة مسمار تثبيت. - اشبِكْ نقطة الشبك اليمينية في المِعدَّة مع وصلة السحب اليمينية بالجرّار وثبِّتها بواسطة مسمار التثبيت. - اشبِكْ نقطة الشبك الوسطى بالمِعدَّة مع الوَصْلة العلوية بالجرار. - قُمْ بتوصيل محور الإدارة الخلفي للجرّار مع محور نقل الحركة.	الشكل (2-64) الشكل (2-65)
2	**ثانياً: فَحْصُ خزّان المُبيد والتأكُّد من سلامته.** - اِفْحَصْ جدار الخزّان وتأكَّدْ من خلوِّه من الثقوب أو الكسر الشكل (2-66).	الشكل (2-66)
3	**ثالثاً: تنظيفُ خزّان المُبيد (المسحوق).** - عند تنظيف خزّان المسحوق يجب أن يكون فارغاً من المُبيد. - فُكَّ فتحة تعبئة المسحوق بالخزّان العلوية الشكل (2-67).	الشكل (2-67)

	– فُكَّ فتحة تفريغ الخزّان السفلية. – اغْسِل الخزّان بالماء. – قُمْ بمسح الخزّان ونشِّفْهُ بقطعة قماشية جافة الشكل (2–68).	الشكل (2–68)
4	**رابعاً: تعبئة الخزّان بالمُبيد الشكل (2–69).** – أَغْلِقْ فتحةَ التّفريغ السفلية الموجودة بالخزان. – اِفتَحْ فتحةَ تعبئة الخزّان وعبِّئْهُ بالمسحوق حتى 2/3 من حجمه. – أَغْلِقْ فتحةَ التعبئة بشكلٍ جيّدٍ لِمَنْعِ خروج المَسْحوقِ من الخزّان.	الشكل (2–69)
5	**خامساً: تفقُّد المِروحَة والأجنحة الشكل (2–70).** – تأكَّدْ من وجود المِروحَة وسلامة أجزائها. – اِفْحَصْ غطاء المِروحَة وتأكَّدْ من سلامته وخلوِّه من الكسر.	الشكل (2–70)
6	**سادساً: فَحْصُ اتّصال خراطيم التعفير بعلبة المِروحَة الشكل (2–71).** – اِفْحَصِ الخرطوم المتّصل بِعلبةِ المِروحَة وتأكَّدْ من سلامة تركيبِهِ وعدم وجود تسرب نتيجة لِثُقبٍ أو تشقّق. – تأكَّدْ من سلامة حلقات الإحكام المعدنية التي تربط خراطيم التعفير بعلبة المروحة.	الشكل (2–71)

7	**<u>سابعاً: فَحْصُ اتّصال خراطيم التعفير مع الحوامل والموجهات الشكل (2–72).</u>** – تأكَّدْ من وجود الخراطيم وخلوها من الثقوب أو التشققات. – تأكَّدْ من سلامة إحكام خراطيم التعفير مع الحوامل والموجهات.	**الشكل (2–72)**
8	**<u>ثامناً: التأكُّدْ من سلامة الموجهات.</u>** – اِفْحَصِ الموجهات بشكلٍ جيّد وتأكَّدْ من سلامتها وخلوِّها من التشققات (إنْ وُجِدَتْ) وتأكَّدْ من عدم انسدادها الشكل (2–73).	**الشكل (2–73)**
9	**<u>تاسعاً: افحص عمود التّلقيم والخلّاط.</u>**	

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ما عدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- شَبْكُ مِعدَّة التعفير الآلية بالجرّار الزراعي. - التأكُّدُ من سلامة الأجزاء المكونة لمِعدَّة التعفير الآلية. - فَكُّ وإعادةُ تركيب الأجزاء. - إتقانُ عملية تشغيل مِعدَّة التعفير الآلية.			

الاختبار العملي للتمرين الثاني: خِدمة مِعدَّة التعفير الآليّة

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّدْ مع الدلالة أجزاء مِعدَّة التعفير الآلية.

2- تأكَّدْ من سلامة الأجزاء المكونة لمِعدَّة التعفير الآلية.

3- اِشْبِكْ مِعدَّة تعفير آليّة مع جرّار زراعي.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

جرّار زراعي، مِعدَّة تعفير آلية، صندوق عدة.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- شَبْك مِعدَّة التعفير الآليّة مع الجرّار الزراعي.

2- تَفقُّد جميع أجزاء مِعدَّة التعفير الآلية.

3- تَفقُّدُ وفَحْصُ اتصال الخراطيم بعلبة المروحة.

4- فَحْصُ اتّصال خراطيم التعفير مع الحوامل والتأكُّدْ من سلامتها.

5- فَحْصُ اتّصال الخراطيم بالموجهات والتأكد من سلامتها.

6- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

بطاقة التمرين العملي الثالث	
التمرين العملي الثالث: خِدمة مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية	**الزمن: 5 ساعات**

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يتفقَّدَ جميع أجزاء مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.

2- يتأكَّدَ من سلامة عمل جميع الأجزاء المكونة لِمِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة تدخين باطنية تقليدية، صندوق عدة.

معايير الأداء

1- تفقُّدُ وفَحْصُ خزّان المُبيد والتأكُّدُ من سلامته.

2- تفقُّدُ أنابيب إيصال المُبيد إلى التربة.

3- تفقُّدُ الفجّاجات (فاتحات الأخاديد).

4- تفقُّدُ وحدة التغطية الميكانيكية (السلاسل والعوارض المعدنية).

5- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	**أولاً: تنظيف خزّان المُبيد الشكل (2–74).** – اِفْتَحْ فتحة تعبئة خزّان المُبيد العلوية. – اِفْتَحْ فتحة تفريغ خزّان المُبيد السفلية. – قُمْ بتنظيف خزّان المُبيد بواسطة مواد خاصّة ثُمَّ قُمْ بتنشيفه بشكل جيد. خزان المبيد الشكل (2–74)	
2	**ثانياً: تفقُّد جهاز التلقيم (منظِّم كمية المُبيد) الشكل (2–75).** – تأكَّدْ من عدم انسداد منظِّم كمية المُبيد. – تأكَّدْ من سلامة تثبيت جميع أنابيب نقل المُبيد الموصولة مع جهاز التلقيم. جهاز التلقيم الشكل (2–75)	

3	**<u>ثالثاً: تفقُّد أنابيب نقل المُبيد الشكل (2–76)</u>** – تأكَّدْ من سلامة نقاط تثبيت جميع أنابيب نقل المُبيد مع جهاز التلقيم. – تأكَّدْ من عدم وجود ثقوب أو تشققات في أنابيب نقل المُبيد.  الشكل (2–76)
4	**<u>رابعاً: تفقّد الفجّاجات الشكل (2–77)</u>** – تأكَّدْ من سلامة تثبيت الفجّاجات مع هيكل المِعدَّة وتأكَّدْ من خلوّها من الاعوجاج. – تأكَّدْ من سلامة تثبيت نهايات أنابيب نقل المُبيد مع الفجّاجات وتأكَّدْ من وجودها في نقاط التثبيت المناسبة.  الشكل (2–77)

5	**<u>سابعاً: تفقُّد وحدة التغطية الشكل (2-78).</u>** - تأكَّدْ من سلامة جميع مكوِّنات وحدة التغطية (السلاسل والعوارض المعدنية).  **الشكل (2-78)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ما عدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّد جميع أجزاء مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية. - التأكُّد من سلامة عمل الأجزاء المكوِّنة لمِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.			

الاختبار العملي للتمرين الثالث: خِدمة مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّد أجزاء مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.

2- تأكَّد من سلامة عمل جميع أجزاء العناصر المكونة لمِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.

الرسم أو الشكل



الشكل (2-79): مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة تدخين باطنية تقليدية، صندوق عدة.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تفقُّد خزّان المُبيد في مِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية والتأكُّد من سلامته.

2- تفقُّد جهاز التلقيم بمِعدَّة التدخين الباطنية التقليدية.

3- تفقُّد أنابيب إيصال المُبيد إلى التربة.

4- تفقُّد الفجّاجات (فاتحات الأخاديد).

5- تفقُّد وحدة التغطية الميكانيكية (السلاسل والعوارض المعدنية).

6- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

بطاقة التمرين العملي الرابع	
التمرين العملي الرابع: خِدمة ناشر الضباب (الحراري الميكانيكي)	الزمن: 5 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أن يُصبحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يتأكَّدَ من سلامة جميع أجزاء ناشر الضباب.

2- يتفقَّدَ جميع أجزاء ناشر الضباب.

3- يُتقنَ كيفية عمل ناشر الضباب.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

ناشر ضباب حراري ميكانيكي، صندوق عدة.

معايير الأداء

1- تفقُّد جميع أجزاء ناشر الضباب الحراري الميكانيكي.

2- الكشفُ على مستوى الوقود بالخزان.

3- تفقُّد مِضخَّة الهواء ودارة الاشتعال.

4- تفقُّدُ شمعة الاشتعال والتأكُّد من صلاحيتها للعمل.

5- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	**أولاً: تفقُّد خزّان المُبيد الشكل (2–80).** – تأكَّدْ من سلامة خزّان المُبيد وخلوّه من الكسر والثقوب. – تفقَّدْ فتحتي التعبئة والتفريغ. – تفقَّدْ مانعات التسرّب الموجودة في الأغطية.	الشكل (2–80)
2	**ثانياً: تفقُّد منظِّم كمية المُبيد ووحدة التذرير.** – تفقَّدْ منظِّم كمية المُبيد وتأكَّدْ من سلامة فتحة الدخول والخروج بالمنظِّم الشكل (2–81). – تأكَّدْ من سلامة عمل وحدة التذرير بشكل جيد ومن وصول المُبيد إليها الشكل (2–82).	الشكل (2–81) الشكل (2–82)
3	**ثالثاً: تفقُّد مضخَّة الهواء الشكل (2–83).** – تأكَّدْ من سلامة عمل مضخة الهواء وخلوها من أيِّ عطلٍ ميكانيكي أو كهربائي. – تأكَّدْ من ضغط الهواء الخارج من مضخَّة الهواء.	الشكل (2–83)

4	**<u>رابعاً: تفقُّد مستوى الوقود بالخزّان بغرفة الاحتراق الشكل (2-84).</u>** – تأكَّدْ من وجود الوقود في الخزان. – افتَحْ فتحة التعبئة بالخزّان وانظُرْ إلى مستوى الوقود (يجب أن يكون ممتلئاً لضمان فاعلية العمل).	الشكل (2-84)
5	**<u>خامساً: تفقُّد جميع مصافي الوقود والهواء والمُبيد الشكل (2-85).</u>** – تأكَّدْ من عدم انسداد مصافي الوقود نتيجة الأوساخ والشوائب الموجودة بالوقود. – تأكَّدْ من سلامة المصافي وخلوها من الكسر.	الشكل (2-85)
6	**<u>سادساً: تفقُّد شمعة ودارة الاشتعال.</u>** – تفقَّدْ كبسة الإقلاع وتأكَّدْ من سلامة عملها الشكل (2-86). – تفقَّدْ المُدَّخِرة وتأكَّدْ من صلاحيتها للعمل. – تفقَّدْ الأسلاك الكهربائية وتأكَّدْ من عدم وجود أي تشقق لضمان العازلية الجيدة. – تفقَّدْ منظِّم الجهد الشكل (2-87).	الشكل (2-86) الشكل (2-87)

	- تفقَّدْ شمعة الاشتعال وتأكَّدْ من وجود شرارة أثناءَ إيصال التيار الكهربائي لها لضمان عملية الاحتراق الشكل (2-88).	 **الشكل (2-88)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1– استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل

2– لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ما عدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها

3– إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
– التأكُّدْ من سلامة جميع أجزاء ناشر الضباب. – تفقُّدْ جميع أجزاء ناشر الضباب. – القيامُ بتشغيل ناشر الضباب.			

الاختبار العملي للتمرين الرابع: خِدمة ناشر الضباب (الحراري الميكانيكي)

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّدْ أجزاء ناشر الضباب.

2- تأكَّدْ من سلامة عمل جميع أجزاء ناشر الضباب.

3- اختبِرْ أداء ناشر الضباب.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

ناشر ضباب حراري ميكانيكي، صندوق عدة.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تفقُّد جميع أجزاء ناشر الضباب الحراري الميكانيكي.

2- الكشفُ على مستوى الوقود بالخزان.

3- تفقُّد مضخَّة الهواء ودارة الاشتعال.

4- تفقُّد شمعة الاشتعال والتأكد من صلاحيتها.

5- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

صّيانة مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية اليدوية
الرقم الرمزي للوحدة (03)







MAINTENANCE OF MANUAL SPRAYING EQUIPMENT OF CHEMICAL PESTICIDES

محتوى الوحدة التدريبية

مقدمة

يتعرّض القطاع الزراعي لِخسائرَ كبيرةٍ نتيجةً لِلأضرار التي تحصل جرّاء إصابة المحاصيل بالحشرات والأمراض والنباتات الضّارة، ممّا يسبِّبُ انخفاضاً كبيراً في مردودية وحدة المساحة، وقد تصلُ هذه الخسارة إلى حدِّ خسارة كامل الإنتاج، لذلك لا بدَّ من القيام بعملية مكافحة الحشرات والأمراض. ومن أهمِّ عمليات المكافحة هي استخدام المُبيدات الكيميائية رغمَ الآثار السلبية التي تؤثِّر على البيئة جرّاء استخدام هذه المُبيدات، لذلك يجب ترشيد استخدام المُبيدات واستخدامها في الأوقات المناسبة وبالتراكيز الضرورية.

إنَّ أهمَّ المِعدَّات المستخدمة في المكافحة الكيميائية هي مِعدَّات الرشّ التي لاقت انتشاراً واسعاً نظراً لِسهولة تنفيذ عملية المكافحة وتعدُّد مجالات الاستخدام، إضافة إلى التوفير في كمية المُبيدات والأدوية المستخدمة، وتحتاجُ هذه المِعدَّات إلى خِدمة وصّيانة بشكلٍ دائم، نظراً لتعرّضها للتآكل الذي يحصل لأجزائها بسبب ملامسة هذه الأجزاء لسائل الرشّ ذي التركيب الحمضي أو القلوي. وعند إجراء عملية الصّيانة يجب اتّباع التعليمات الواردة في دليل الصّيانة الخاص بهذه المِعدَّات واتّباع قواعد الأمن والسلامة المهنيّة، وتفريغ هذه المِعدَّات وغسلها بالماء قبل المباشرة بأيِّ إصلاح وقد تناولت هذه الوحدة مِعدَّات رشِّ المُبيدات الكيميائية اليدوية وكيفيّة صيانتها.

ويُتوقَّعُ منك عزيزي الطالب في نهاية هذه الوحدة أنْ تكون قادراً وبكفاءة على أنْ:

- **تُعرِّفَ أنواع مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية.**
- **تقومَ بصّيانة مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية المنزلية الشكل (3-1).**
- **تقومَ بصّيانة مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية ذات المضخّة الهيدروليكية الشكل (3-2).**
- **تقومَ بصّيانة مِعدَّات الرش اليدوية ذات المضخّة الهوائية الشكل (3-3).**



الشكل (3-1): منزلية **الشكل (3-2): هيدروليكية** **الشكل (3-3): هوائية**

المعلومات النظرية

1- مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية اليدوية

هي مِعدَّات تقوم بإيصال سائل الرشّ على شكل محلول أو معلّق أو مستحلب على أسطح النبات، كما تُستخدَمُ في المنازل والحظائر للمكافحة والتعقيم الشكل (3-4).



الشكل (3-4): أسطح نباتات معاملة بالرش

تعتبرُ طريقةُ الرشِّ أكثرَ طُرُقِ المكافحة انتشاراً في الوقت الرّاهن لِتعدّد استخداماتها، وتوفيرها للمُبيدات اللّازمة للمكافحة مُقارنة بالطرق الأخرى، حيث تتمتَّعُ بمزايا عديدة أهمّها:

- توزُّعُ المُبيد بشكلٍ مُتجانس ومُنتظم على سطوح النباتات وبالتراكيز المرغوبة.
- الاقتصادُ في كمية المُبيد المستخدم.
- إمكانيةُ مزج عدة مُبيدات ورشّها معاً.
- قلّةُ تأثُّر سائل الرشِّ بالرياح مقارنةً مع الطرق الأخرى.
- جودةُ امتصاص أوراق النبات لسائل الرشّ.
- تعدُّدُ مجالات استخدام مِعدَّات الرشّ، حيث يمكنُ استخدامَها في رشِّ الأسمدة السائلة الورقية إضافةً إلى رشِّ الهرمونات ومسقطات الأوراق الكيميائية.

عيوب طريقة الرّشّ:

- إنتاجيتُها منخفضةٌ مقارنةً بالطرق الأخرى.
- تعتبرُ مِعدَّات الرشِّ ذات عمر قصير ومتانة قليلة.
- تتطلَّبُ عناءً وجهداً كبيرين خاصّة عند استخدامها في المزارع الكبيرة.

المتطلبات الرئيسة الواجب توفرها في مِعدَّات الرش اليدوية:

- أنْ تضمنَ توزيع منتظم لسائل الرش.

- أنْ تكونَ قابلة للمُعايرة من حيث المدى والغزارة.
- أنْ تؤمنَ تذريراً كافي للسّائل.
- أنْ تضمنَ ضغطاً منتظماً ضمن الأنابيب وأجهزة القياس.
- ألّا تتفاعل مع المحلول.
- أنْ تحقّقَ متطلبات الأمان والسلامة لمستخدمها.

ملاحظة:



- *إنَّ الهدف من استخدام المرشات في عمليات رش المُبيدات الكيميائية هو حماية المزروعات من خلال القضاء على الآفات الزراعية كالحشرات.*
- *إنَّ الهدف من استخدام المرشات في عمليات توزيع السّماد المعدني السائل وفي عمليات توزيع السّماد المعدني السائل والغازي هو مساعدة المزروعات على النمو من خلال تزويدها بالمواد اللازمة لذلك.*

1-1- أنواع مِعدّات رش المُبيدات الكيميائية اليدوية

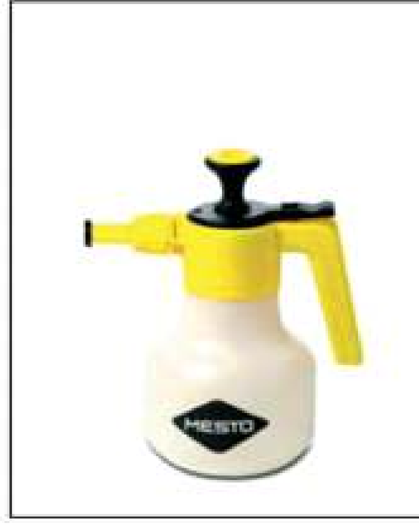
يمكن تقسيم مِعدَّات رشِّ المُبيدات الكيميائية اليدوية بعدِّة طرق، لكن مهما اختلفت نماذجها فإنّها تنقسم من حيث مبدأ العمل إلى مجموعتين:

- مرشّات يدوية ذات مضخات هيدروليكية: حيث تتلامسُ في هذا النوع أجزاء المضخّة مع سائل الرش، لذلك يجب أن تكونَ أجزاؤها مقاومة للتفاعل مع المحلول.

- مرشّات يدوية ذات مضخات هوائية: حيثُ يتمُّ خروج السائل بفعل ضغط الهواء ضمن خزّان المحلول دون أن يلامسَ أجزاءَ المضخة.

وتتعدَّدُ أنواع مِعدَّات رشِّ المُبيدات الكيميائية اليدوية وبمختلف نماذجها ويمكن تقسيمها إلى:

1- مرشّات تُحمَلُ باليد الشكل (3-5).
2- مرشّات تُعلَّقُ على الكتف الشكل (3-6).
3- مرشّات تُحمَلُ على الظهر الشكل (3-7).
4- مرشّات تُحمَلُ على عربة مجرورة الشكل (3-8).



الشكل (3–5): مرش يحمل باليد



الشكل (3–6): مرش يعلق على الكتف



الشكل (3–7): مرش يحمل على الظهر



الشكل (3–8): مرش يحمل على عربة مجرورة

1–1–1– المرشّات اليدوية التي تُحمَلُ باليد

هي أبسطُ أنواع المرشّات وأقلُّها تكلفة، وتُستخدَمُ من أجل المكافحة في المنازل والحدائق الصغيرة والحظائر ويتمُّ حملها باليد الشكل (3–9). وتزوَّدُ بمقبضٍ يُشغَّلُ بوساطة الإبهام له نابض إرجاع. تعطي هذه المِعدَّة تدفُّقاً متقطِّعاً حيثُ يكونُ الرشُّ على شكل دفعات، وقد يوجدُ في بعض الأنواع صمّام تنظيم عملية الرشّ بحيث تعطي تدفقاً مستمراً، تتراوح سعة هذا المرش بين (0.5 – 2.5) ليتر، وتُصنَعُ غالباً من البلاستيك المتين أو تكون مصنوعة من الصّاج المُغلفَن أو النحاس.



الشكل (3−9): مِعدَّة رش تحمل باليد

وتتألَّف مِعدَّة الرشِّ المحمولة باليد من الأجزاء الآتية:

الخزان: يُصنَعُ من البلاستيك أو المعدن المغلفن وله أشكال مختلفة: إسطواني أو شبه مخروطي، مزوَّد بفتحة التعبئة يتمُّ إغلاقها بإحكام، وتُزوَّدُ بثقب لمعادلة الضغط داخل الخزان.

المِضخّة: مكبسية بسيطة، تتألف من مكبس وذراع ومقبض يتمُّ تشغيل المضخة بتحريكه حركة تردّدية، فيتمُّ شوط الامتصاص والطرد.

المذرر: يقوم ببعثرة السائل إلى ذرات دقيقة، ويزود المُذرِّر بسدادة عياريه للتحكم بمدى الرش والمساحة التي يغطيها الرذاذ، له أشكال مختلفة الشكل (3−10).



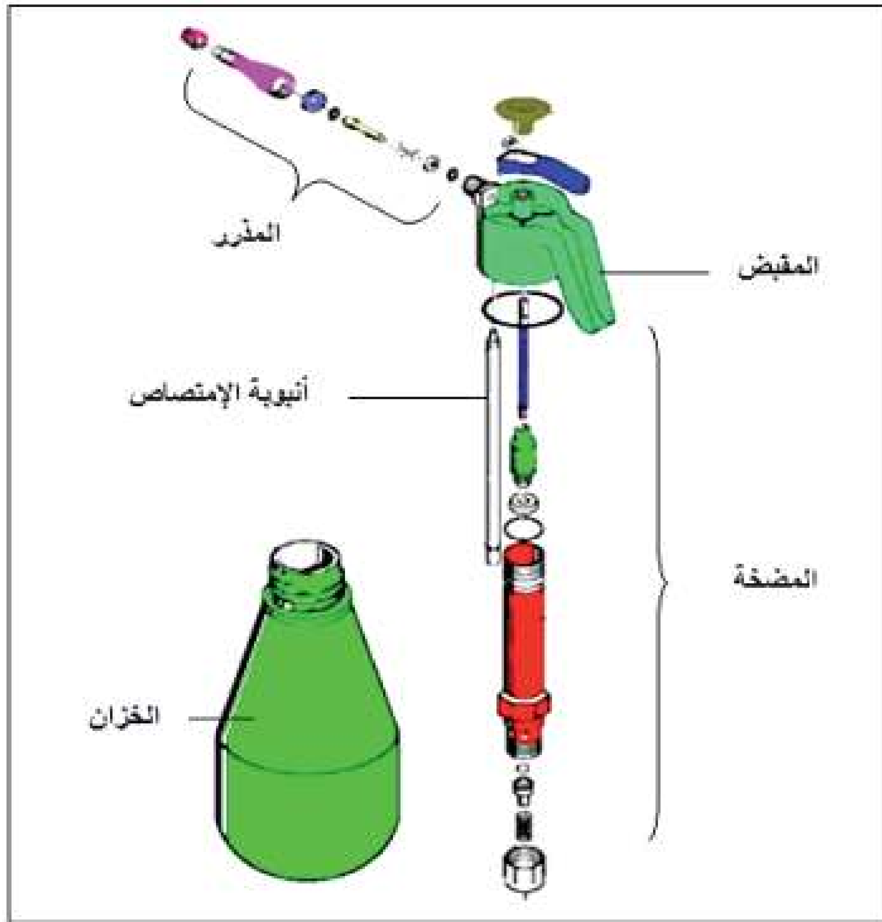
الشكل (3−10): أشكال مختلفة للمُذرِّر

صمّام التنظيم: يتوضَّعُ عادةً بين المكبس والمُذرِّر لِتنظيمِ ضغط الهواء الخارج لتلافي تقطّع عملية الرش.

طريقة عمل مِعدَّة الرشّ المحمولة باليد:

عند تحريك المقبض اليدوي أو الضغط عليه يندفع المِكبَسَ طارداً الهواء أمامه بسرعة كبيرة من فوهة المُذرِّر، فيحدُثُ نتيجةً لذلك تَخلْخُلاً كبيراً في أُنبوبة الامتصاص فيندفع المحلول من أسفل الخزّان ويصطدم بالتيار الهوائي فيتبعثر إلى ذرّات صغيرة.

عند سحب المِقْبض (إذا لم يكن مزوّداً بنابض إرجاع) أو تحريره يدخل الهواء إلى أمام المِكْبَس بفعل زيادة الحجم، ولتلافي تقطيع الرشّ يعمل الصمّام على تنظيم ضغط الهواء الخارج، فتستمرُّ عملية الرشّ خلال شوطي السّحب والضّغط الشكل (3–11).



الشكل (3–11): أجزاء مِعدَّة الرش اليدوية

2– المرشّات التي تُعلَّقُ على الكتف

تتَّسع خزانات هذا النوع من المرشّات حتى 5 ليتر من المحلول، قد يكونُ فيها الخزّان والمضخّة متصلين أو منفصلين، ففي النوع المنفصل يُعلَّقُ الخزّان على الكتف بواسطة حمّالة خاصة، بينما تتصل المِضخّة مع الخزّان بواسطة أنبوب مطاطي. ويحتاج تشغيلها لكلتا اليدين، ولا تختلف في تركيبها ومبدأ عملها عن المرشّ الذي يُحمِلُ باليد سوى كون المضخّة منفصلة عن الخزّان الشكل (3–12).



الشكل (3-12): مِعدَّة رش كتفيه منفصلة

3- مِعدَّات الرشّ اليدوية المحمولة على الظهر

تُستخدَمُ للرشِّ في الحقول والبساتين صغيرة المساحة، كما تُستخدَمُ في المناطق الجبليّة شديدة الانحدار أو في البيوت الزجاجية والمستودعات الشكل (3-13). وتُجهَّزُ هذه المرشّات بمضخّات مكبسية أو حجابية وتُزوَّدُ بمُذرِّر أو مُذرِّرين.



الشكل (3-13): مِعدَّة الرش الظهرية

يتراوحُ قطر فتحة فوهة التذرير بين (1.25-1.5) مم، وتُقسَمُ هذه المرشّات من حيث مبدأ عملها إلى:

- مرشّات ذات مضخّة هيدروليكية (غشائية أو مكبسيه تردّدية).
- مرشّات ذات مكبس هوائي (متصل أو منفصل مع الخزان).

3-1- مِعدَّة الرش ذات المضخة الهيدروليكية

سندرس مثالاً عليها المرشَّ الظهري ذي المضخة المكبسية الشكل (3-14). وهو عبارة عن مرشٍّ يدوي يحمل على الظهر بوساطة حوامل خاصة، مقطعه العرضي بيضوي أو كلوي.



الشكل (3-14): مِعدَّة الرش ذات المضخة الهيدروليكية

تتكوَّنُ مِعدَّة الرش هذه من الأجزاء الرئيسة الآتية:

الخزّان: يُصنَعُ من اللّيثيون أو البلاستيك المتين الشكل (3-15)، وسعته تتراوح بين (15-20) ليتر ويُزوَّدُ الخزّان بسدّادة تحتوي على مصفاة شبكية لِحجزِ الأوساخ والعوالق عند تعبئة الخزّان، يتوضَّعُ بين الغطاء (السدادة) وفتحة الخزّان مانعة مطاطية لإحكام وإغلاق الخزان.



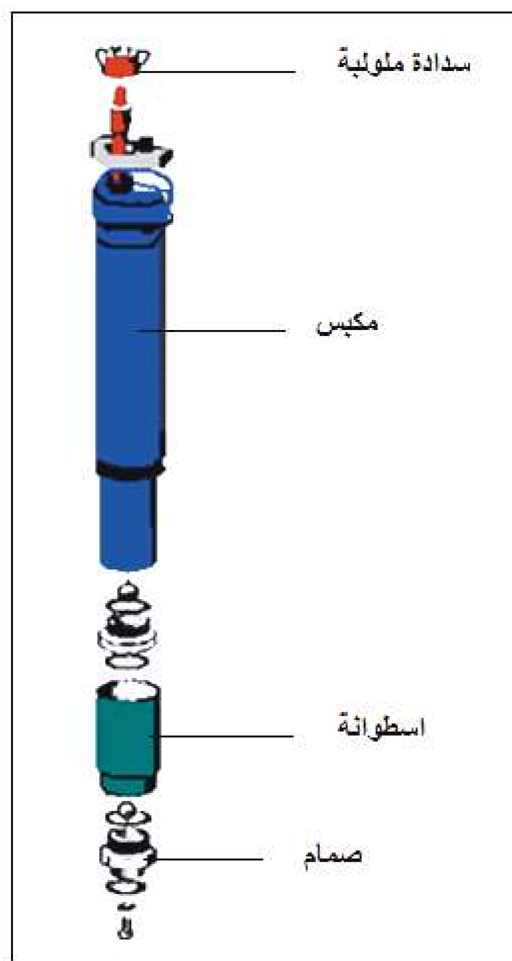
الشكل (3-15): الخزان

المضخّة: مهمّتُها سحبُ السائل من الخزّان ودفعُهُ تحت ضغط معين إلى أنبوبة الرشّ. ويُستخدَمُ في المرشّات الظهريّة نوعان من المضخّات الهيدروليكية هما:

1) المضخة المكبسية:

تنتجُ ضغطاً حدُّه الأقصى (10 كغث/سم²)، تتكوَّنُ من مِكْبَس يتحرّكُ حركة تردّدية رأسية بوساطة ذراع تحريك ضمن أسطوانة دليلية الشكل (3–16). ويُصنَعُ المكبس من النحاس أو البلاستيك المتين، ويزوَّدُ في أسفله بمانعة مطاطية لِمنعِ تسرّب السائل، كما يحتوي في أعلاه على مانعة أخرى، ويكون المِكْبِسُ مُفرَغاً من الداخل، يحتوي على صمّام خروج له شكل كروي غالباً.

عند تحريك ذراع التشغيل نحو الأعلى يُسحَبُ معه المِكْبَس، فيحدُثُ أمامَهُ تفريغ، فيدخلُ السائل إلى أسطوانة المِكبس عبرَ فتحة الدخول (صمّام السحب) إلى أمام المِكبَس، وعند تحريك الذراع نحو الأسفل يضغط المِكبس على السائل، فيندفعُ عبر صمَّامِ الخروج إلى أنبوبة التوصيل، ومنها إلى مُسدَّس الرشّ فالمُذرِّر.



الشكل (3–16): المضخة المكبسية

2) المضخّة الحجابية:

تنتجُ ضغطاً حدُّه الأقصى (5 كغث/سم²)، تتكوَّنُ من حجابٍ حاجز مصنوع من المطاط، عندما يتقعَّر الحجاب الحاجر يزدادُ الحجم في غرفة المضخة، ويُحدِثُ تخلخلاً داخلَ حجرتها فيُفتَحُ صمّامُ السحب ويندفع المحلولُ من الخزّان إلى أمام الحجاب الحاجز، وعند انحناءِ الحجاب يُضغَطُ على المحلول الذي ينقل الضغط مسبِّباً إغلاق صمّام السّحب ويُفتَحُ صمّام الخروج فيدخُلُ المحلول عبرَه إلى الحجرة الهوائية ومنها إلى المُذرِّر عن طريق أُنبوبة التوصيل.

أنبوبةُ التوصيل: عبارة عن أنبوب مطّاطي الشكل (3-17)، يصلُ بين الحجرة الهوائية لِلمضخّة ومُسدَّس الرشّ، وتتوضّعُ في نهاية الأنبوبة من جهة مُسدَّس الرشّ مصفاة إسطوانية الشكل ذات شقوق أو ثقوب صغيرة، تقوم بحجز الشوائب ومنع وصولها إلى المُذرِّر.



الشكل (3-17): أُنبوبة التوصيل

الموزّع (الصنبور): يتوضّعُ في نهاية مُسدَّس الرشّ الشكل (3-18)، يتمُّ تشغيلُه بوساطة عَتَلَة ضغط مزوَّدة بنابض إرجاع، أو قد يكون على شكل صمّام كروي يتمُّ فتحُهُ وإغلاقُهُ عن طريق ذراع مرتبطة به.



الشكل (3-18): الموزّع

مُسدَّس الرشّ: عبارة عن أنبوبة معدنية مُفرَغة يتوضع في مقدمتها المُذرِّر، ويتَّصل من الجهة الأخرى مع الموزّع (الصنبور). ويبيّن الشكل (3–19) أحدَ نماذج مُسدَّسات الرشّ.



الشكل (3–19): مُسدَّس الرشّ

المُذرِّر: عبارةٌ عن فالة مزوَّدة بثقبٍ قطرُهُ يتراوح بين (1.25–1.5) مم، ويتوضَّعُ بداخلها قلبٌ له تصميمات مختلفة، كما يحتوي على غطاءٍ مُقلْوَظٍ يمكنُ من خلالِهِ تعيير التذرير من حيث المدى والغزارة. ويتمُّ تذرير السائل بعدّة طرق منها:

- التذرير الهيدروليكي: حيثُ يتعرَّضُ السّائلُ لِضغطٍ يجعلُهُ يتجزّأُ إلى رذاذ ناعم جداً أثناء خروجِهِ من فالة المُذرِّر الضيقة.
- التذرير النابذ: حيثُ يُعطى السائل المضغوط مساراً حلزونياً قبل خروجه من الفالة.
- التذرير الاهتزازي: يتمُّ بإعاقة حركة السائل أثناءَ مروره من مجرى ضيق.

يبيّن الشكل (3–20) نماذج مختلفة من المُذرِّرات.

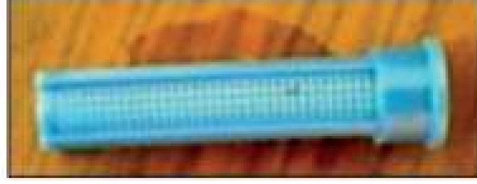


الشكل (3–20): نماذج مختلفة من المُذرِّرات

المصافي: تقومُ بِحجزِ الأوساخ والشوائب العالقة بالسائل، وتتوضَّعُ مِصفاة سلكيّة أو شبكية في فوهة الخزان، كما تتوضَّعُ مِصفاة ذات ثقوب ضيقة على مخرج المضخة. ويبيّن الشكل (3-21) أنواع هذه المصافي.



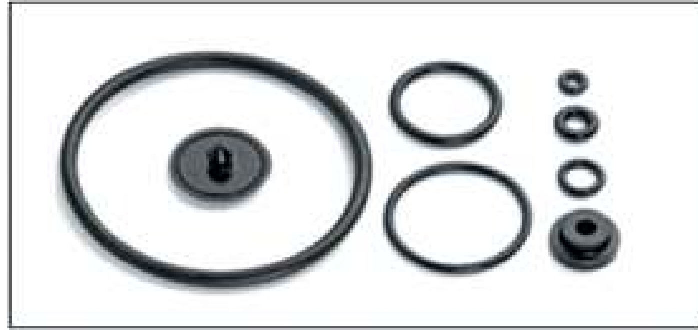
مصفاة الخزان



مصفاة مخرج المضخة

الشكل (3-21): أنواع المصافي

موانع التسرب: مهمّتُها منعُ تسريب السائل أو الضّغط من حيّز المِعدَّة وتختلفُ وفقَ أنواع وقياسات المُذرِّر. ويبيّن الشكل (3-22) نماذج من هذه الموانع.



الشكل (3-22): مانعات التسرب

التجهيزات الإضافية: وتشملُ مقياس الضغط والحمّالات ومحابس الإحكام الشكل (3-23).



الشكل (3-23): مقياس الضغط والمحابس

طريقة عمل مِعدَّة الرشّ اليدوية المحمولة على الظهر ذات المضخّة المكبسية:

يتمُّ إملاء الخزّان بالمحلول، ثم يُغلَقُ بإحكام، ويُحمَلُ على الظهر بوساطة الحمّالات. ويمسكُ العامل عَتَلَة المضخّة بيده اليمنى والمُسدَّس بيده اليسرى أو بالعكس بحسب موقع عَتَلَة المضخّة، ويتمُّ تحريك العَتَلَة عدَّة مرات بعد إغلاق الصّنبور، ثم يُفتَحُ الصّنبور مع الاستمرار بتحريك عَتَلَة المرشّ بصورة هادئة ومنتظمة، فيخرجُ السائل من حجرة الهواء إلى الأنبوب المطاطي ومنه إلى المُذرّر. لِتعيير الرذاذ الخارج من المُذرِّر يمكن إدارة الغطاء المُقلْوَظ يميناً أو يساراً للحصول على المعدّل المطلوب من التذرير.

3-2- مِعدَّات الرشّ الظهرية ذات المكبَس الهوائي

تزوَّدُ هذه المِعدَّات بمضخّة هوائية مكبسيّة تقومُ بضغط الهواء داخل خزّان المحلول، وقد تكون المضخّة متموضعة داخل الخزّان أو منفصلة عنه، وتمتازُ هذه المضخّات بعدم ملامسة أجزائها للمحلول مما يجعلُها أكثرَ مقاومةً للتآكل.

1) **مِعدَّة الرشِّ الهوائية المتصلة:**

تتكوَّنُ مِعدَّة الرشّ الهوائية المتصلة من الأجزاء الرئيسة الآتية الشكل (3-24):



الشكل (3-24): مكونات المرش اليدوي الهوائي

الخـزّان: لـه شـكل إسـطواني غالبـاً مـا يُصـنَعُ مـن اللّيثيـون أو البلاسـتيك المتـين سـعته تتـراوح بـين (10–15) ليتـر مـن المحلـول، يجهّـزُ بغطـاءٍ مُحكَـم الإغـلاق، ويُراعـى عـدم زيـادة الضـغط عـن حدٍّ معيّن حيثُ يُزوّدُ الخزّان بمقياسِ ضغطٍ مُخصَّصٍ لهذه الغاية.

المِضخّة: ذاتُ مِكْبَسٍ هوائي قد تكون متّصلة أو منفصلة عن الخزّان حَسَب تصميم المِعدَّة ، ووظيفتُها ضغطُ الهواء فوق سائل الرشِّ، ويتراوحُ الضغط المُطبَّقُ على السائل بين (5–6) كغث/سم^2، وعند تحريكِ ذراعِ المِكْبَس نحو الأعلى يرتفعُ صمَّامُ الامتصاص بينما يبقى المِكْبَسُ وعنق صمّام الامتصاص مكانهما نتيجة الاحتكاك بين إسوارة المِكْبَس وجدران الأسطوانة فتُفْتَحُ فوهة صمّام الامتصاص، وتستمرُّ هذه الحالة حتى انتهاء الشوط الحر لِذراعِ المكبس.

وباستمرار حركته نحو الأعلى يتحرك عنقَ صمّام الامتصاص مع المكبس نحو الأعلى فتحدُثُ خلخلةٌ أمامهما فيندفع الهواء من المحيط إلى داخل الأسطوانة عن طريق فتحة دخول الهواء فيما يكون صمّام الضغط مغلقاً بإحكام. وعند تحريك ذراع المِكْبَس نحو الأسفل يتحرَّك صمَّامُ الامتصاص نحو الأسفل بينما يبقى عنقُ الصمَّام مع المِكْبَس في مكانهما حتَّى نهاية الشوط الحر لِذراعِ المكبس وإغلاق قاعدة صمَّام الامتصاص عنق الصمام.
ومع استمرار ذراع المِكْبَس بالحركة نحو الأسفل يتحرَّكُ المِكْبَسُ ضاغطاً أمامه الهواء، حتّى يُصبِحَ ضغطُ الهواء أعلى من ضغط صمّام الانضغاط، فيهبطُ الصمّام ضاغطاً نابضه فيدخل الهواء المضغوط إلى خزّان المرشّ حتى نهاية شوط المكبس، حيثُ يعودُ صمّام الانضغاط إلى الانغلاق تحت تأثير مرونة نابضة.

أنبوبةُ التوصيل والموزع: تقومُ بنقل السائل المضغوط وإيصاله إلى المُذرِّر عبرَ مُسدَّس الرشّ، حيثُ يتمُّ الرّشّ بالضغط على ذراع الموزِّع أو عن طريق تحريك الذراع لِقفلِ أو فتحِ أنبوبةُ التوصيل.

مُسدَّس الرشّ والمُذرِّر: وهما يماثلان نظيريهما في مِعدَّة الرشّ الظهرية ذات الحجاب الحاجز.

التجهيزات المساعدة: وتشمل مِقبضُ ذراع المكبس ومقياس الضغط وفتحة المراقبة وصمّام الأمان الشكل (3–25).



الشكل (3–25): مقياس الضغط – صمام الأمان

تشغيل مِعدَّة الرشّ ذات المضخّة الهوائيّة المتّصلة:

يُملأُ الخزّان بالمحلول حتى المستوى المحدَّد بفتحة المراقبة، ثم يُضغَطُ الهواء بوساطة ذراع المضخّة حتى يصل الضغط إلى 5 كغث/سم² تقريباً، ثم يتمُّ تثبيت مقبضِ ذراعِ المكبس، ويُحمَلُ بعد ذلك المرشّ على الظهر بوساطة الحمّالات ثم يُفتَحُ الصّنبور فيخرجُ السائل بتأثير ضغط الهواء من الخزّان عبر أنبوبةُ التوصيل إلى مُسدَّس الرش ومنه إلى المُذرِّر.

ولا بدَّ في هذا النوع من المرشّات من إعادة ضغط الهواء بين فترة وأخرى للحفاظ على جودة عملية الرشّ. وعند استخدام مِعدَّات الرشّ اليدوية الظهرية في رشِّ مُبيدات الأعشاب يُجهَّزُ المِرشّ بجهازٍ خاصٍّ يحيطُ بالنباتِ المطلوبِ حمايتُهُ بالمُبيد ويُجهَّزُ الجهاز بممسك خاص يَسْهُلُ نقلُهُ من مكانٍ لآخر، ويثبَّتُ على الجهاز من الأعلى مُذرِّران جانبيان يصل إليهما المحلول عن طريق أُنبوبة تتصل مع الخزّان.

2) مِعدَّة الرشّ الظهرية ذات المضخّة المنفصلة:

تتكوَّنُ هذه المرشة من خزّان إسطواني الشكل سعته حوالي 15 لتر من السائل، كما تحتوي على جهاز لقياس الضغط لغاية 20 كغث/سم². وفي الجهاز علامتان الأولى زرقاء عند ضغط 4 كغث/سم² والأخرى حمراء عند ضغط 10 كغث/سم²، ويُركَّبُ في أعلى الخزّان صمّامُ أمان مهمَّتهُ السماح لجزء من الهواء المضغوط بالتسرُّب عندما يصلُ الضغط داخل الأسطوانة إلى 13 كغث/سم². ويوجدُ في أسفل الخزّان فتحتان أحدهما لِخروجِ المحلول إلى أجهزة الرشّ ويكونُ مزوَّداً بصمّامٍ للتحكُّم في تنظيم خروج المحلول أو حَبْسِهِ داخل المِرشَّة، والأخرى لدخول الهواء بواسطة مضخة جانبية، وتُستخدَمُ هذه الفتحة أيضاً لِملء الخزّان بالمحلول. ويزوَّدُ بَدَنُ المِرشَّة من الخارج بوسادة معدنية مقوّسة تأخذ شكلاً يناسبُ ظهر العامل الذي يحمل المِرشَّة على ظهرِهِ بواسطة زوجٍ من الأحزمة

المصنوعة من الجلد أو القماش. وبعد ملء المِرشّة بالسائل وبعد ضغط الهواء داخل الخزّان تُفْصَل مضخّة ضغط الهواء عن الخزّان. وتكمُنُ أهميةُ فَصْلِ المضخّة بإمكانية تشغيلها في ملء مرشّات أخرى بالسائل وكذلك يخفف من ثقل المِرشّ على العامل.

4- مرشّات يدوية تُحمَلُ على عربة مجرورة

يتمُّ وضعُ المِرشّ فوق عربة تُجَرُّ بواسطة الإنسان أو الحيوان وتتراوح سعة الخزّان بين (100 – 110) ليتر، وله أشكال مختلفة من أهمِّها المرشّ البرميلي الذي يتألَّفُ من خزّان بيضوي أو إسطواني الشكل مصنوعٍ من الصّاج المغلفن أو البلاستيك المتين أو النحاس، ومزوَّدٍ بمضخّة مكبسية أحادية أو ثنائية الفعل يتراوح ضغطها بين (7– 20) كغث/سم^2 بتصريف حتى 20 ليتر في الدقيقة، ويتمّ تشغيل المضخّة بواسطة عَتَلَة مرتبطة مِفصليّاً مع ذراع المِكبس، كما يزوَّدُ المِرشّ بخلّاط لِتحريك المحلول الشكل (3–26).



الشكل (3–26): المرش البرميلي



ملاحظة:

- سيتمّ دراسة مِعدَّات رش المُبيدات الكيميائية الآليّة (المرشات المحمولة والمقطورة) في مراحل لاحقة من عملية التدريب. وهي المِعدَّات التي تأخذ حركتها من الجرّار الزراعي أو من محرِّك احتراق داخلي يعمل على الأغلب بوقود البنزين.

تقييم المعلومات النظرية للوحدة

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

1- عرِّف مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية.

2- عدِّد مزايا طريقة الرش مقارنة بالطرق الأخرى.

3- ما هي عيوب طريقة الرش؟

4- عدِّد المتطلّباتِ الرئيسة الواجبَ توافرها في مِعدَّات الرشّ اليدوية.

5- اذكرْ مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية حسب مبدأ عملها.

6- عدِّد أنواع مِعدَّات رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية.

7- عدِّد أجزاء مِعدَّة الرش المحمولة باليد واشرَحْ طريقة عملها.

8- عدِّد أجزاء مِعدَّة الرشّ اليدوية المحمولة على الظهر ذات المِضخّة الهيدروليكية.

9- اشرَحْ طريقة عمل مِعدَّة الرشّ اليدوية المحمولة على الظهر ذات المِضخّة المكبسية.

10- عدِّد أجزاء مِعدَّة الرشّ الهوائية المتصلة.

11- اشرَحْ كيفية تشغيل مِعدَّة الرش ذات المِضخّة الهوائية المتّصلة.

12- أجبْ بكلمة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات الآتية:

- في المرشّات اليدوية ذات المضخات الهيدروليكية لا تتلامسُ أجزاء المضخة مع سائل الرشّ، لذلك يجبُ ألّا تكون أجزاؤها مقاومة للتفاعل مع المحلول.
- في المرشّاتِ اليدوية ذات المضخات الهوائية يتمُّ خروجُ السائل بفعل ضغط الهواء ضمن خزّان المحلول دون أن يُلامِسَ أجزاءَ المضخّة.
- المرشّات اليدوية التي تُحمَلُ باليد هي أبسطُ أنواع المرشّات وأقلُّها تكلفة.
- تنتج المِضخّة المِكبسية ضغطاً حدُّه الأقصى (500 كغث/سم^2).
- تنتجُ المضخّة الحجابية ضغطاً حدُّه الأقصى (1 كغث/سم^2).
- في حالة التذرير الهيدروليكي يتعرَّضُ السائل لِضغطٍ يجعله يتجزَّأُ إلى رذاذ ناعمٍ جداً أثناءَ خروجِهِ من فالة المُذرِّر الضيقة.
- تزود مِعدَّات الرشّ الظهرية ذات المكبس الهوائي بمضخّة هوائية مكبسية.
- في مِعدَّة الرشّ الظهرية ذات المِضخَة المنفصلة تكمن أهمية فصل المضخة بإمكانية تشغيلها في ملء مرشّات أخرى بالسائل فقط.
- في المرشّات اليدوية التي تُحمَلُ على عربة مجرورة تتراوحُ سِعةُ الخزّان بين (10-11) ليتر.

13- أملأ الفراغات الآتية بالعبارات المناسبة:

- تتألّفُ المِضخّة المكبسية البسيطة من .... و .... و ....

- يتوضَّعُ صمّام التنظيم عادةً بين .... و .... لتنظيم .... لتلافي تقطُّع عملية الرشّ.
- تصلُ أنبوبة التَّوصيل في مِعدَّة الرشّ ذات المِضخّة بين .... لِلمِضخّة ....، يُتوضَّعُ في نهاية الأنبوبة من جهة مُسدَّسِ الرشِّ .... ذات شقوق أو ثقوب صغيرة، تقومُ بحجز .... ومنع وصولها إلى ....
- تشمَلُ التجهيزات الإضافية في المرش الظهري ذي المِضخَّة المكبسية .... و .... و ....
- تشمَلُ التجهيزات المساعدة في مِعدَّة الرشّ الهوائية المتصلة .... و .... و .... و ....

بطاقة التمرين العملي الأول	
التمرين العملي الأول: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية المنزلية	الزمن: 5 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبِحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يُفكِّكَ أجزاءَ مِعدَّة رشِّ المُبيدات الكيميائية المنزلية.

2- يُقيِّمُ مدى صلاحية أجزائها للعمل.

3- يَستبدِلَ الأجزاءَ التالفة.

4- يُعيدَ تركيبَ المِعدَّة بعد إصلاح الأعطال وتجريبها للتأكُّدِ من جاهزيَّتها للعمل.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية منزلية، قطع تبديل للمِعدَّة (مذررات – مانعات تسرب – نوابض)، صندوق عدة خاص بالمِعدَّات الصغيرة، قطع قماشية للتنظيف، ماء، سائل تنظيف.

معايير الأداء

1- إحضارُ مِعدَّة الرشّ وتفريغُها من المحلول المتبقي وغسلها والتأكُّدُ من جودة جميع أجزائها.

2- تجريبُ تشغيلها بعد تعبئتها بالماء فقط وتقييمُ مدى صلاحيتها للعمل.

3- فَكُّ الأجزاء المختلفة باليد وتركيبُها حَسَبَ تسلسل الفَكِّ على سطحٍ نظيف.

4- استعمالُ عدّة خفيفة في فَكِّ الأجزاء التي يتعذَّرُ فَكَّها باليد.

5- غَسْلُ أجزاء المِعدَّة وتجفيفِها بقطعة قماشيّة.

6- تَقييمُ مدى صلاحيّة أجزاء المِعدَّة للعمل واستبدال التّالف منها وإعادة التركيب.

7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	**الخطوة والنقطة الحاكمة**	**الرسم التوضيحي**
1	**أولاً: فَكُّ أجزاء مِعدَّة رشِّ المُبيدات الكيميائية المنزلية.** - فُكَّ غطاءَ الخزّان باستعمال اليد فقط الشكل (3-27). - اِنْزَعْ أجزاءَ المضخة من الخزّان وتفقَّدْ أنبوبةَ الخلخلة والمصفاة وتأكّدْ من سلامة الأنبوبة ونظِّفْ المِصفاة الشكل (3-28). - اِنْزَعْ ذراعَ التحريك من محورِهِ أو المقبض (حسب تصميم المِعدَّة) الشكل (3-29). - اِسْحَبِ المكبس من الأسطوانة مع نابض الإرجاع. - اِكشِفْ على صمّامي السّحب والضّغط وتأكَّدْ من سلامتهما. - اِنْزَعْ غطاءَ المُذرِّر واكشِفْ على فالة التذرير ونظِّفْها واِستبدِلِ الأجزاء التالفة أو المعطوبة الشكل (3-30).	الشكل (3-27) الشكل (3-28) الشكل (3-29) MATABI MADE IN CHINA الشكل (3-30)

2	**ثانياً: إعادةُ تركيب أجزاء مِعدَّة الرشّ الشكل (3-31).** - قُمْ بتركيب المِكبَس ونابض الإرجاع داخلَ إسطوانته. - رَكِّبْ المِقبضَ وذراع التحريك على محوره. - رَكِّبْ أنبوب المضخَة والمِصفاة. - ثَبِّتْ غطاء المُذرِّر. - ثَبِّتْ الأجزاء المُجَمَّعة داخل الخزّان. - ثَبِّتْ غِطاءَ الخزّان وبداخله مانعةَ التسريب في حال وجودِها بعد إملاء الخزّان بالماء. - قُمْ بتشغيل المِعدَّة وتأكَّدْ من سلامة عملها.	 الشكل (3-31)
3	**ثالثاً: في حالة المِعدَّة ذات الخزّان المنفصل.** - اِفْتَحِ الغطاء ونظِّفْ الخزّان من الرواسب وتأكَّدْ من سلامته الشكل (3-32). - اِنزَعْ أنبوبةَ الامتصاص ونظِّفْ المِصفاة وتأكَّدْ من سلامة الأنبوبة. - فُكَّ سدّادة الأسطوانة وانْزَع المِكْبَس مع الذراع والمِقْبض ونابض الإرجاع. - اِكشِفْ على صمّام الهواء والمُذرِّر وتأكَّدْ من سلامتهما الشكل (3-33).	 الشكل (3-32)  الشكل (3-33)

	- اِكشِفْ على المِقبَضْ والذراع واختبِرْ أداءهما الشكل (3-34). - أَعِدْ تركيب أجزاء المِضخّة واملأ الخزّان بالماء فقط. - قُمْ بتشغيل المِعدَّة وتأكَّدْ من سلامة عملها.	 **الشكل (3-34)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّد مِعدَّة الرشّ اليدوية والتأكُّدْ من سلامة جميع مكوناتها. - تشغيلُها بعد تعبئتها بالماء فقط. - فَكُّ أجزاء المضخة وترتيب قطعِها حسب تسلسل الفَكّ على طاولة العمل. - غسلُ أجزاء المِعدَّة بالماء وتجفيفها. - تقييمُ مدى صلاحية أجزاء المِضخَّة للعمل. - استبدالُ الأجزاء التّالفة وإعادةُ التركيب. - اتبّاعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.			

الاختبار العملي للتمرين الأول: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية المنزلية

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّد مع الدلالة مُسميَّات أجزاء مِعدَّة الرشّ اليدوية المنزلية.

2- تأكَّدْ من سلامة جميع أجزاء المِعدَّة.

3- فُكَّ غِطاءَ الخزّان وفَرِّغْهُ من بقايا السائل واملأ الخزّان بالماء وحَاوِلْ تشغيل المِعدَّة.

4- فَكِّكْ أجزاءَ المِعدَّة واستبدِلِ الأجزاء التالفة.

5- قُمْ بإصلاح الأجزاء القابلة للإصلاح.

6- نَظِّفْ جميع أجزاء المِعدَّة بالماء وجفِّفْها.

7- قُمْ بتجميع أجزاء المضخَّة ونفِّذْ عمليةَ التركيب بشكلٍ صحيح.

8- اِملأْ خزّان المِعدَّة بالماء واختبِرْ أداءَها وتأكَّدْ من سلامة الأداء.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية منزلية، قطع تبديل للمِعدَّة (مذررات – مانعات تسرب – نابض – ذراع)، صندوق عدة خاص بالمِعدَّات الصغيرة، ماء، سائل تنظيف، قطع قماشية للتنظيف.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تفقُّدُ المِعدَّة والتأكُّدُ من وجود جميع مكوناتها.

2- فَكُّ المِعدَّة وتفكيكُ أجزائها بصورة صحيحة دون إلحاق الضرر بأجزائها.

3- تنظيفُ أجزاء المِعدَّة وتقييمُ مدى صلاحية أجزائها للعمل.

4- استبدالُ الأجزاء التالفة وإصلاحُ الأجزاء القابلة للإصلاح.

5- إعادةُ تركيب أجزاء المِعدَّة بصورة صحيحة.

6- تعبئةُ خزّان المِعدَّة بالماء والتأكُّدُ من سلامة عملها.

7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

بطاقة التمرين العملي الثاني	
التمرين العملي الثاني: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية ذات المضخة الهيدروليكية الحجابية (أو الترددية)	الزمن: 5 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبِحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يُفكِّكَ أجزاءَ مِعدَّة رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية الحجابية أو المكبسية الترددية.

2- يُقيِّمَ مدى صلاحية أجزائها للعمل.

3- يَستبدِلَ الأجزاء التالفة.

4- ينظف الأجزاء المختلفة ويُصلِحَ الأجزاء القابلة للإصلاح.

5- يُعيدَ تركيبَ المِعدَّة بعد إصلاح الأعطال واختبارها بالماء فقط.

6- يتأكَّدَ من جاهزية المِعدَّة للعمل.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية ظهرية ذات مضخة هيدروليكية (حجابية أو مكبسيه ترددية)، قطع تبديل للمِعدَّة (مذررات – مانعات تشرب – موزع – صمامات)، صندوق عدة خاص، قطع قماشية للتنظيف ماء، سائل تنظيف.

معايير الأداء

1- إحضارُ مِعدَّة الرشّ وتفريغُها من المحلول المتبقِّي وغسلُها والتأكُّدُ من وجود جميع أجزائها.

2- تجريبُ تشغيلها بعد تعبئتها بالماء فقط وتقييم مدى صلاحيتها للعمل.

3- فَكُّ أجزاءَ المِضخَّة باليد وتركيبُها حسب تسلسلِ الفَكّ على سطح نظيف.

4- استعمالُ عِدّةً خفيفة في فَكِّ الأجزاء.

5- غَسلُ أجزاء المِعدَّة وتجفيفُها بقطعة قماشية.

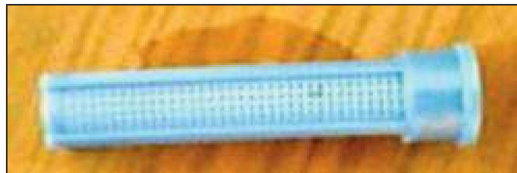
6- تقييمُ مدى صلاحية أجزاء المِعدَّة للعمل واستبدالُ الأجزاء التالفة.

7- إعادةُ تركيب أجزاء المِعدَّة واختبارُها بعد تعبئتها بالماء فقط.

8- اتبّاعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	**الخطوة والنقطة الحاكمة**	**الرسم التوضيحي**
1	**أولاً: فَكُّ أجزاء مِعدَّة رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية (الغشائية أو الترددية المكبسية)** - فُكَّ غِطاءَ الخزّان باليد الشكل (3-35). - اِرفَعِ المِصفاة الشكل (3-36). - اِرفَعْ مانعةُ التسرّب الشكل (3-37).	الشكل (3-35) الشكل (3-36) الشكل (3-37)

	- فَرِّغِ المِعدَّة من بقايا المُبيد واغْسِلْها بالماء. - فُكَّ الذراع اليدوي. - اِنْزَعْ كبلَ تثبيت ذراع نقل الحركة بوساطة ماسك مناسب (بانسه) واسحبْهُ نحو الخلف لِيخرجَ من مَقرِّهِ. - دَوِّرِ الغطاء المُلولَب عّكْسَ حركة عقارب الساعة وحرِّره وانزَعْ مجموعة المِكبَس من الحجرة الهوائية (في حالة المضخة المكبسية الترددية) الشكل (3-38).	 الشكل (3-38)
	- تفقَّدْ حُجرة الهواء وصمّام الدخول وتأكَّدْ من سلامتهما ونظِّفْ وحدة المِكْبَس من الرواسب وتأكَّدْ من سلامة موانع التسرب الشكل (3-39).	 **الشكل (3-39)**

	- اِكشِفْ على الصمّام الكروي (صمّام الخروج) وتأكَّدْ من سلامتهِ الشكل (3–40). - في حالة كونِ الصمّام تالفاً قُمْ بِفَكِّ غطاء المِكبس واستبدِلِ الصمّام (الكرة أو النابض أو كليهما) إذا دعت الحاجة لذلك. - اِكشِفْ على الحجاب الحاجز (الغشاء المطاطي) في المضخّة الغشائية وتأكَّدْ من سلامته من التشقُّق أو التَّلف واستبدلْهُ إذا دعت الحاجة. - اِكشِفْ على صمّامي السّحب والضّغط وتأكَّدْ من سلامتهما واستبدلِ التالف.	 الشكل (3–40)
	- فُكَّ ذراعَ الرَّشِّ وتأكَّدْ من سلامة الأنبوب المطاطي الشكل (3–41).	 الشكل (3–41)
	- فُكَّ المُوزِّع (الصنبور) وتأكَّدْ من سلامة عمله واستبدِلِ الأجزاء المعطوبة إذا كانت قابلة للاستبدال الشكل (3–42). - اِنْزَعِ المِصفاة ونظِّفْها من الرواسب والشوائب الشكل (3–43).	 الشكل (3–42)  الشكل (3–43)

	- فُكَّ غطاءَ المُذرِّر الشكل (3-44). - نظِّفْ فوهةَ التذرير من الرواسب العالقة بها الشكل (3-45). - استبدلْ مانعاتِ التسرب التالفة الشكل (3-46). - اِغسلْ أجزاءَ المِضخّة بالماء ونظِّفْها قبل التركيب.	 الشكل (3-44)  الشكل (3-45)  الشكل (3-46)
2	**<u>ثانياً: إعادةُ تركيب أجزاء معِدَّة رشّ المُبيدات الكيميائية اليدوية (الغشائية أو الترددية المكبسية).</u>** - قُمْ بتجميع أجزاءِ ذراع الرشّ الشكل (3-47). - ثبِّتْ ذراعَ الرَّشِّ واحكُمْ وَصْلَهُ مع فتحة الخروج. - ثبِّتْ ذراع الغشاء (في المضخة الغشائية). - صِلِ الذراع مع العمود المِرْفقي للمِضخّة. - ثبِّتْ غطاءِ المِكْبَسِ (في المضخة الترددية	 الشكل (3-47)

	المكبسية) على غلافه وأَحكِمْ إغلاقَهُ لِمنع التسرّب من مانعة التسرب. – ثبِّتْ مجموعة المكبس في الحجرة الهوائية الشكل (3–48). – أَدِر الغطاء الملولب بجهة عقارب الساعة وأَحْكِمْ إغلاقَهُ لمنع التسرّب من مانعة التسرّب. – أَدخِلْ ذراعَ نقل الحركة في مكانه وضَعْ الكَبْل لِمنعِ الحركة الجانبية أو خروجه من مقرّه. – صِلْ ذراع نقل الحركة مع ذراع التحريك اليدوي وشُدَّ وصلتَهُ جيداً.	 الشكل (3–48)
	– تأكَّدْ من وجود جميع أجزاء المِعدَّة بما فيها الحمّالات الشكل (3–49). – إملأ المِعدَّة بالماء وأَغْلِقْ غِطاء المِضخَّة. – قُمْ باختبار أداء المضخة وتأكَّدْ من سلامة عملها.	 الشكل (3–49)

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2- لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّدُ مِعدَّة الرَّشِّ اليدوية الظهرية (الغشائية أو الترددية المكبسية) والتأكُّدْ من وجود جميع مكوناتها. - فَكُّ أجزاء المِعدَّة وترتيبُ قطعها حسب تسلسل الفَكِّ. - غَسلُ أجزاءَ المِعدَّة بالماء وتجفيفُها. - تقييمُ مدى صلاحية أجزاءِ المِضخَّة. - استبدالُ الأجزاءِ التالفة وإعادةُ التركيب. - اختبارُ المِضخَّة بالماء فقط والتأكُّدْ من سلامة أدائها.			

الاختبار العملي للتمرين الثاني: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية ذات المضخة الهيدروليكية الحجابية (أو الترددية).

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّد أجزاءَ مِعدَّة الرش اليدوية ذات المضخة الهيدروليكية الحجابية (أو الترددية).
2- تفقَّد المِعدَّة وتأكَّدْ من وجود جميع أجزائها.
3- فُكَّ غطاء الخزّان وفَرِّغْهُ من بقايا السائل وحامل تشغيل المِعدَّة بعد تعبئتها بالماء.
4- فَكِّكْ أجزاءَ المِعدَّة واستبدِلِ الأجزاء التالفة.
5- قُمْ بإصلاح الأجزاء القابلة للإصلاح.
6- نَظِّفْ أجزاءَ المِعدَّة بالماء وجفِّفْها.
7- قُمْ بتجميع الأجزاء وأَنجِزْ عملية التركيب بشكل صحيح.
8- اِملأْ خزّان المِعدَّة بالماء واختبِرْ أداءها وتأكَّدْ من سلامة عملها.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية (حجابية أو ترددية)، قطع تبديل للمعدَّة (مِذررات – موانع – صمامات – غشاء)، صندوق عدة خاص، ماء، سائل تنظيف، قطع قماشية للتنظيف.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:
1- تفقد المِعدَّة والتأكُّد من جميع مكوناتها.
2- فَكُّ المِعدَّة وتفكيك أجزائها بصورة صحيحة دون إلحاق الضرر بأجزائها.
3- تنظيفُ أجزاء المِعدَّة وتقييمُ مدى صلاحية أجزائها للعمل.
4- استبدالُ الأجزاء التالفة وإصلاح الأجزاء القابلة للإصلاح.
5- إعادةُ تركيب أجزاء المِعدَّة بصورة صحيحة.
6- إملاءُ خزّان المِعدَّة بالماء واختبار أدائها.
7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

بطاقة التمرين العملي الثالث	
التمرين العملي الثالث: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية ذات المضخة الهوائية المتصلة.	الزمن: 5 ساعات

الأهداف الأدائية للتمرين (مضمون الأداء)

يجب أنْ يُصبِحَ المُتدرِّبُ قادراً على أنْ:

1- يُفكِّكَ أجزاءَ مِعدَّة رشّ المُبيدات الكيميائية ذات المضخة الهوائية المتصلة.

2- يقيِّم مدى صلاحية أجزائها للعمل.

3- يَستبدلَ الأجزاء التالفة.

4- يُركِّبَ أجزاء المِعدَّة بعد الإصلاح ويقومَ باختبارها للتأكُّد من جاهزيتها للعمل.

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية ذات مضخة هوائيـــة متصلة، قطع تبديل للمِعدَّة (مانعات تسرب – مذررات – نوابض – صندوق عدة خاص – قطع قماشية للتنظيف – ماء – سائل تنظيف).

معايير الأداء

1- إحضارُ مِعدَّة الرشّ وتفريغها من المحلول المتبقي وغسلُها والتأكُّد من وجود جميع أجزائها.

2- محاولةُ تشغيلها بعد تعبئتها بالماء والتأكُّدُ من سلامة عملها.

3- فَكُّ أجزاء المِضخَّة وترتيبُ القطع على طاولة العمل بحسب تسلسل الفك.

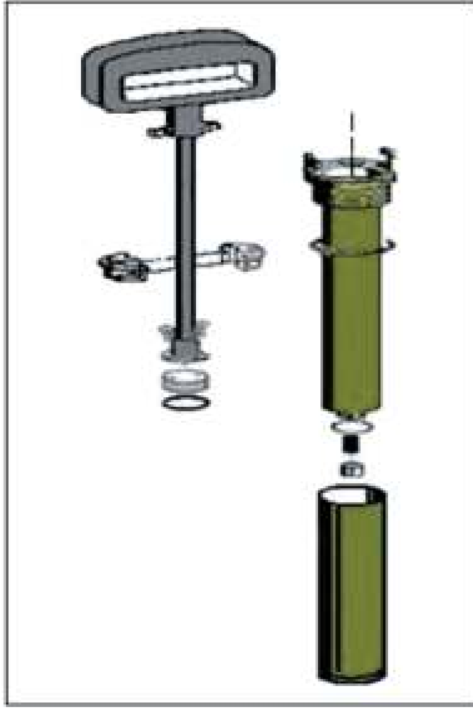
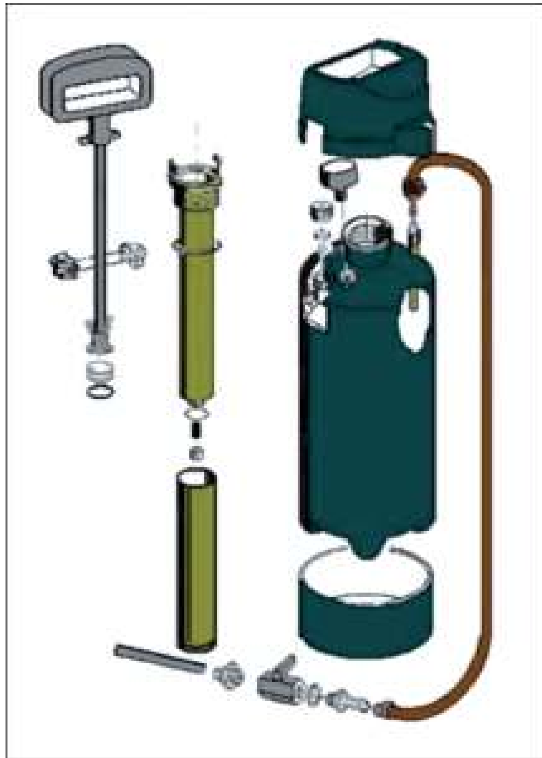
4- استعمالُ عِدَّةً خفيفة في فَكِّ الأجزاء التي يتعذَّرُ فَكُّها باليد.

5- غَسلُ أجزاء المِعدَّة وتجفيفِها بقطعة قماشية.

6- تقييمُ مدى صلاحية أجزاء المِعدَّة للعمل واستبدالُ الأجزاء التالفة وإعادة التركيب.

7- اتّباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

خطوات الأداء، والنقاط الحاكمة، والرسم		
الرقم	الخطوة والنقطة الحاكمة	الرسم التوضيحي
1	**أولاً: تفكيكُ أجزاء مِعدَّة رش المُبيدات اليدوية ذات المضخة الهوائية المتصلة.** – فُكَّ غطاءَ الخزّان باليد الشكل (3–50). – اِرْفَعِ المِصفاة ومانعة التسرب. – أَدِرْ مِقْبضَ الذراع اليدوي بحيث يصبح حُرًّا. – حُلَّ سَدّادة تثبيت المضخة الهوائية وَانْزَعَها من إسطوانتها الشكل (3–51). – فرِّغِ الخزّان من بقايا المُبيدات واغْسلْهُ بالماء. – تفقَّدْ صمّام الضغط في الحجرة الهوائية وتأكَّدْ من سلامته وسلامة نابضه. – اكشِفْ على صمّام الامتصاص وتأكَّدْ من سلامة المانعة واستبدِلْ ما هو تالف. – تفقَّدْ حلقةَ التثبيت وتأكَّدْ من شدِّها.	الشكل (3–50) الشكل (3–51)

	- اِكشِفْ علـــــى ذراع المِكْبس الشــكل (3-52) وتأكَّدْ مـــن ســلامتِهِ مـــن الاعوجاج واختبِرْ حركتَه الرأسية. - فُكَّ مِقياس الضغط وتأكَّدْ من سلامة غشائه واستبدلْهُ إذا دعت الحاجة. - تأكَّدْ من عدم وجود تسرّب السائل إلى أسطوانة المكبس واستبدل صمّام الضغط عند التهريب. - فُكَّ ذراع الرشّ وتأكَّدْ من سلامة خرطومه. - فُكَّ الموزِّعَ الثلاثي (الصنبور) واختبِرْ مِقْبَضَ التشغيل وتأكَّدْ من سلامته. - اكشِفْ على المِصفاة ونظِّفْها من الشوائب - فُكَّ غِطاءَ المُذرِّر ونظِّفْ فوهةَ التذرير.	 **الشكل (3-52)**
2	**<u>ثانياً: إعادةُ تركيب مِعدَّة الرشّ الشكل (3-53).</u>** - جمِّع أجزاء المكبس على طاولة العمل وتحقَّقْ من صحة التجميع. - أَدخِلْ المِكْبَسَ داخل إسطوانته. - رَكِّب مقياس الضغط وسدادة المراقبة. - ثبِّتْ سدادةَ تثبيت المكبس الهوائي مع جسم الخزان. - ركِّب المصفاة واِملأ الخزّان بالماء حتى المستوى المطلوب. - ثبِّتِ المانعة وغطاء الخزّان بإحكام. - اضغط الهواء بوساطة المكبس بعد تركيب ذراع الرش. - أَغلقْ صنبورَ الذراع حتى يصلَ الضَغط إلى 5 كغث/سم^2 واختبِرْ أداء المِعدَّة.	 **الشكل (3-53)**

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1- استخدم دليل تقييم الأداء هذا كدليلٍ إرشادي بعد تنفيذك للعمل.

2-لكي تجتاز هذا التمرين بنجاح يجب تأشير جميع الخطوات الواردة بكلمة نعم ماعدا الخطوات التي لا يمكن تطبيقها.

3- إذا كان هناك خطوة لا يمكن تطبيقها ضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء المطلوب	نعم	لا	غير قابل للتطبيق
- تفقُّدُ مِعدَّة الرش اليدوية ذات المضخة الهوائية المتصلة والتأكُّدُ من وجود جميع مكوناتها. - محاولةُ تشغيلها بعد تعبئتها بالماء فقط. - فَكّ أجزاء المِعدَّة وتركيبها قطعة حسب تسلسل الفك على طاولة العمل. - غسلُ المِعدَّة بالماء وتجفيفها. - تقييمُ مدى صلاحية أجزاء المِعدَّة للعمل. - استبدالُ الأجزاء التالفة وإعادة التركيب. - اختبارُ المِعدَّة بعد تعبئتها بالماء والتأكُّدْ من سلامة أدائها. - اتبّاعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.			

الاختبار العملي للتمرين الثالث: صّيانة مِعدَّة رش المُبيدات الكيميائية اليدوية ذات المضخة الهوائية المتصلة

الأداء المطلوب في الاختبار (السؤال العملي)

1- عدِّدْ أجزاء مِعدَّة الرش اليدوية الظهرية ذات المضخة الهوائية المتصلة.

2- تفقَّدْ المِعدَّة وتأكَّدْ من سلامة جميع أجزائها.

3- فُكَّ غطاء الخزّان مع المصفاة ومانعة التسرب.

4- حَرِّرْ مقبض الذراع اليدوي وحُلَّ سدّادة تثبيت المضخة الهوائية وانزعْها من إسطوانتها.

5- اكشِفْ على المضخة الهوائية واستبدل الأجزاء التالفة.

6- تفقَّدْ صمّام الضغط في الحجرة الهوائية وتأكَّدْ من سلامته وتأكَّدْ من عدم تسرب السائل إلى أسطوانة المكبس.

7- فرِّغْ المِعدَّة من بقايا السائل ونظِّفْ أجزاء المِعدَّة.

8- فُكَّ ذراع الرشّ وتأكَّدْ من سلامة الموزع واختبِرْ مِقبض التشغيل وتأكَّدْ من سلامة الأجزاء.

9- اكشَفْ على المُذرِّر ونظِّفْه من الشوائب وكذلك المصفاة.

10- قُمْ بتجميع الأجزاء وأَعِدْ تركيب أجزاء المِعدَّة بشكل سليم.

11- إملأْ خزّان المِعدَّة بالماء واختبِرْ أداءها.

الرسم أو الشكل: لا يوجد

المواد والأدوات والتجهيزات (مستلزمات الأداء)

مِعدَّة رش يدوية ذات مضخة هوائية متصلة، قطع تبديل للمِعدَّة (مذررات – موانع – صمامات – خرطوم – صندوق عدة خاص – ماء – سائل تنظيف – قطع قماشية).

الزمن اللازم لانجاز الاختبار: ساعتان

إرشادات للطالب

سيتمُّ تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1- تفقُّدُ المِعدَّة والتأكُّدُ من سلامة جميع مكوناتها.

2- تفكيك أجزاء المِعدَّة بصورة صحيحة دون إلحاق الضرر بها.

3- تنظيفُ أجزاء المِعدَّة وتقييمُ مدى صلاحيتها للعمل.

4- استبدالُ الأجزاء التالفة.

5- إعادةُ تركيب المِعدَّة بصورة صحيحة.

6- اختبارُ المِعدَّة بعد إملائها بالماء.

7- اتباعُ قواعد الأمن والسلامة المهنية.

قائمة المصطلحات للكتاب	
FERTILIZING EQUIPEMENTS	مِعدَّات التسميد
FERTILIZER SPREADER	مِعدَّة توزيع السّماد المعدني الصلب (النابذة)
COMPAST SPREADER	مِعدَّة توزع السّماد العضوي الصلب (ذات الحصيرة)
SLURRY EQUIPEMENTS (SLUPPY TANK)	مِعدَّة توزيع السّماد السائل (ذات الصهريج)
SPRAYING FERTILIZER EQUIPEMENTS	مِعدَّة توزيع السّماد السائل والغازي
FOGGING EQUIPEMENTS	مِعدَّات التعفير
FUMIGATION EQUIPEMENTS	مِعدَّات التدخين
AEROSOL GENERATORS	ناشرات الضباب (مولدات الضباب)
ELECTRICITY GENERATORS	مولد التيار الكهربائي
SPARK PLUG	شمعة الإشعال
COMBUSTION CHAMBER	حجرة الاحتراق
IGNITION NOZZLE	فوهة الإشعال
FAN	مروحة
AIR COMPRESSOR	الضاغط الهوائي
TENT	خيمة
STRUCTURE	الهيكل
CENTRIFUGES	الطرد المركزي
CHEMICAL PESTICIDES	المُبيدات الكيميائية
GARDEN SPRAYER	المرشات اليدوية التي تحمل باليد
SINGLE SHOULDER SPRAYER	المرش المعلق على الكتف
BACKPACK SPRAYER	مِعدَّة الرش اليدوية المحمولة على الظهر
AIR PRESSURE SPRAYER	مِعدَّة الرش الظهرية ذات المكبس الهوائي
COMPRESSION SPRAYER	مِعدَّة الرش ذات المضخة الهيدروليكية
TRAILER SPRAYER	مرشات يدوية تحمل على عربة مجرورة
HYDRAULIC PUMP	المضخة الهيدروليكية
PNEUMATIC PUMP	المضخة الهوائية
TANK	الخزان
TANK LID	غطاءُ الخزن
HOSE	أُنبوبة التوصيل
PUMP HANDLE	مقبّضُ المضخّة
SPRAY CONTROL VALVE	الموزِّع (الصنبور – صمام التحكم بالرش)
NOZZELE	المُذرِّر

TANK FILTER	مصفاة الخزان
SUPPLY TUBE	أنبوبة الامتصاص
PLUNGER	مكبس
VALVE	صمام
CYLINDER	أسطوانة
PISTON PUMP	مضخة مكبسية
MANOMETER	مقياس الضغط
SAFETY VALVE	صمام الأمان
PUMP CYLINDER	أسطوانة المضخة
CHECK VALVE	صمام الاختبار
WAND	مُسدَّس الرش
SEALING RING (GASKETS)	موانع التسريب
CALIBRATION	معايرة
HOSE CLAMPS	المحابس
MEMBRANE PUMP	مضخة ذات الحجاب الحاجز (الحجابية)
PLASTIC	البلاستيك
RUBBER	المطاط
SPRINGS	النوابض (اليايات)

قائمة المراجع للكتاب
وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية – مهنة الآليّات والمِعدَّات الزراعية التدريبات العملية – الآلات الزراعية وملحقاتها – المعهد المتوسط الصناعي – السنة الثانية المؤلفون: فئة من المختصين
وزارة التربية والتعليم – المملكة الأردنية الهاشمية – المديرية العامة للمناهج التدريب العملي – ميكانيك الآلات الزراعية للصف الثاني الثانوي الشامل المهني (الفرع الصناعي) المؤلفون: م. عمر عبد الحميد المطرمي م. أشرف محمد يحي م. فوزي رزق شديد يوسف عودة الله فقوسة
Claas–Consul Ersazteil– Liste S. Petrov, S. Bisnovaty, Germany
http://www.jinaomachinery.com.cn
www.sprayonchrome.com/index2.html
Spritz– und Sprühverfahren in Pflanzenschutz und Flüssigdüngung bei Flächen–kulturen von Gerhard Kifferle und Walter Stahli von Books on Demand Gmbh (14. Dezember 2001)
Technik auf dem Bauernhof von Manfred Rohrbeck und Alke Kissel von Coppenrath, Münster (Juli 2008)
http://farmprogress.com/ الموضوع: New Soil Fumigant Applicator
شبكة المعرفة الريفية: http://www.reefnet.gov.sy/reef/index.php?option=com_content&view=article&id=368:2008-07-02-09-39-31&catid=49:farms&Itemid=150